

MARÍA M. IPARRAGUIRRE - SERGIO A. SERRICHIO  
(compiladores)

# Aulas a cielo abierto

Escuela Universitaria de Oficios - UNLP - Tomo I



  
EduLP

educación

# **Aulas a cielo abierto**

**Escuela Universitaria de Oficios  
UNLP**

**TOMO I**



# **Aulas a cielo abierto** **Contenidos compartidos** **por la Escuela Universitaria de Oficios** **en contexto de pandemia**

**Escuela Universitaria de Oficios**  
**UNLP**

**TOMO I**

**Esp. María Mercedes Iparraguirre**  
**D.I. Ind. Sergio A. Serrichio**  
**(compiladores)**

**escuela**  
universitaria de  
**OFICIOS**  
UNLP

  
**EduLP**

**Prosecretaría de**  
**Políticas Sociales**  
SECRETARÍA DE  
EXTENSIÓN UNIVERSITARIA



**UNIVERSIDAD**  
**NACIONAL**  
**DE LA PLATA**

Iparraguirre , María de las Mercedes  
Aulas a cielo abierto : contenidos compartidos por la Escuela Universitaria de  
Oficios en contexto de pandemia / María de las Mercedes Iparraguirre ; Sergio A.  
Serrichio. - 1a ed - La Plata : EDULP, 2021.  
Libro digital, PDF

Archivo Digital: descarga y online  
ISBN 978-987-8475-31-8

1. Universidades Públicas. I. Serrichio, Sergio A. II. Título  
CDD 378

## **Escuela Universitaria de Oficios UNLP**

### **TOMO I**

**ESP. MARIA MERCEDES IPARRAGUIRRE  
D.I. SERGIO A. SERRICHIO  
(compiladores)**

**Diseño de fichas: Nicolás Mañez**



EDITORIAL DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL DE LA PLATA (EDULP)  
48 N° 551-599 4° Piso/ La Plata B1900AMX / Buenos Aires, Argentina  
+54 221 644-7150  
edulp.editorial@gmail.com  
www.editorial.unlp.edu.ar

Edulp integra la Red de Editoriales de las Universidades Nacionales (REUN)

Primera edición 2021  
ISBN I978-987-8475-31-8

Queda hecho el depósito que marca la Ley 11.723  
© 2021 - Edulp  
Impreso en Argentina

# **Escuela Universitaria de Oficios**

## **TOMO I**

Saberes previos

Albañilería Auxiliar en Instalaciones Sanitarias y de Gas

Electricidad de Inmuebles (Niveles I y II)

Carpintería General (Nivel II)

Soldadura

Auxiliar de Taller de Mecánica de Motos (Nivel I)

# ÍNDICE

Saberes previos.....	11
Albañilería.....	15
Auxiliar en Instalaciones Sanitarias y de Gas.....	85
Electricidad de Inmuebles (Niveles I y II).....	240
Carpintería General (Nivel II).....	496
Soldadura.....	568
Auxiliar de Taller de Mecánica de Motos (Nivel I).....	726



**Prosecretaria de Políticas Sociales**

Esp. M. Mercedes Iparraguirre

**Director de la Escuela Universitaria de Oficios**

D.I. Sergio Serrichio

**Subdirectora de la Escuela Universitaria de Oficios**

Lic. y Prof. Ana Pifano

**Área de Formación y Capacitación**

Lic. Marianela Maier

Lic. Agustín Otero

**Terminalidad Educativa**

Malena Santana

**Equipo de Orientación Pedagógico**

Dra. Alicia Villa

Prof. Enrique Quiróz

Prof. Florencia Fontana

Pedag. María José De Feo

Lic. Nicolás Mañez

**Área de Seguimiento  
y Acompañamiento para la Inclusión  
Laboral**

Esp. Débora Moralejo

Lic. Cecilia Corominas

**Didactizadores**

Dra. Alicia Villa, Prof. Enrique Quiróz,  
Pedag. María José de Feo, Bárbara Carmona  
y Prof. Florencia Fontana

**Diseño:**

Lic. en Comunicación Social Nicolás Mañez

**Ilustraciones**

Lic. en DCV Ariel Apesteguía

# PRÓLOGO

---

La Escuela Universitaria de Oficios (EUO) es un dispositivo estratégico de Educación Formal Alternativa (EFA) constituyendo una de las políticas centrales para el periodo de gestión de la Universidad Nacional de La Plata (UNLP) 2018-2022. La EFA significa un punto de inflexión en la historia de la universidad pública, ya que supone el reconocimiento de un tipo de formación de carácter formal que no se encuentra homologada en un título universitario, sino en una certificación expedida por una universidad pública. La inclusión y la calidad en la formación de los oficios son los dos pilares fundamentales de la EUO en el marco de las políticas sociales de la UNLP dirigidas a personas con alguna vulneración de sus derechos esenciales.

Lo que tienen ante sus ojos es una nueva escuela. Una escuela que tuvo que reconfigurarse y repensarse una vez más, en un contexto inédito de emergencia sanitaria que nos atraviesa y en el que todos/as estamos involucrados/as. En el 2018 tuvimos nuestro propio lugar, nuestro propio edificio dejando de ser nómades, pero sin renunciar a la presencia territorial como manera de estar cerca de quienes no llegan a la universidad. Marzo de 2020 encontró a la EUO con un proceso de inscripción a 21 trayectos de formación profesional que había culminado con más de 700 personas confirmadas, de los casi 6500 inscriptos; para iniciar sus clases en los espacios territoriales y en las dependencias de la universidad acordadas. Después de un suspenso necesario y sacudidor y en un marco en el cual la UNLP decidió sostener los vínculos pedagógicos y los procesos de enseñanza aprendizaje, a través de la virtualización de todas sus carreras, la enseñanza de oficios no podía ser una excepción. En primer lugar, porque ya éramos parte de los proyectos de vida de quienes habían elegido a la universidad como espacio para formarse en un oficio y en segundo lugar porque no podíamos no estar a la altura de las circunstancias pensándonos como una organización que encuentra su razón de ser en trabajar para ser parte de una respuesta inclusiva a las dificultades vinculadas al trabajo y la formación. Teníamos una responsabilidad muy grande y una espera activa del otro lado: ¿Cuándo empiezan los cursos? ¿cómo vamos a cursar?

Activamos, pensamos, los equipos se organizaron distinto en sus roles y modos, otros se tuvieron que sumar, la tarea se coordinó de una manera particular y logramos a fines del mes de abril salir con una propuesta de virtualización de 17 trayectos en oficios para la cual, previo análisis de accesibilidad de dispositivos, conectividad y utilización de redes sociales, consensuamos que el espacio más cercano a un aula en la que se pudiera interactuar, intercambiar, enseñar y aprender era el WhatsApp y que requeríamos de docentes y tutores que pudieran asumir un rol de producción de contenidos y de material didáctico como apoyatura y sostén tangible para la formación profesional en oficios caracterizada por su basamento en la práctica profesionalizante no solo para el aprendizaje sino para su certificación. El desafío fue enorme, significando un replanteo de cómo enseñar un oficio que se aprende en el hacer, sumergiéndonos en una tarea que no era sencilla por lo que tuvimos que entender que estábamos frente a un cambio de paradigma en la enseñanza en oficios.

Docentes y tutores contenidistas, un equipo pedagógico que se incorporó, acompañó y maquetizó todos los materiales llegando a la producción de más de 240 fichas correspondientes a los trayectos

activos diseñadas bajo la denominación de clase con un formato que incluyó objetivos, desarrollo de los temas, ilustraciones, actividades, hipervínculos y una autoevaluación pretendiendo entonces, ser una apoyatura para la continuidad pedagógica, el sostenimiento de los vínculos y que a la vez no perdiera el norte de la calidad y la inclusión.

Material que se constituyó en el piso concreto para poder seguir construyendo e ideando cuando en el 2021 nos sorprende una inscripción masiva a la escuela de 43.400 personas, situación que terminó de sumarse a este contexto novedoso e incierto el cual nos obligó a volver sobre nosotros/as como proyecto. Otra vez más la escuela debía reinventarse. ¿Para quién pensamos la escuela? ¿Cómo podemos llegar y hacer accesibles nuestras aulas y nuestros contenidos ante tamaña demanda? Sobre este paso seguro nos volvimos a aventurar al diseño de una plataforma que pudiera recibir mediante la producción de material audiovisual y estas fichas a todos/as aquellos/as que quedaban por fuera de nuestras aulas semipresenciales. Así nace el Programa de Acceso Abierto a la Formación Profesional que junto con el Programa Inclusivo de Formación Profesional van configurando esta nueva escuela. Una escuela que puede compartir sus contenidos y ampliar el alcance manteniendo su fuerte identidad inclusiva y de calidad.

La crisis son momentos de aprendizaje, y eso fue lo que tratamos de hacer en estos casi dos años de pandemia, aprender, encontrar nuevas formas de estar con el otro/a, con quien ve en la escuela una esperanza de mejorar su calidad de vida, de encontrar un horizonte próximo.

Los que hacemos la EUO creemos que el aula no tiene límites, que no hay paredes que encierran conocimientos, que puede ser un espacio infinito que se extiende encontrando a quienes quieren aprender y a quienes están comprometidos en enseñar: son “Aulas a Cielo Abierto”.

Precisamente ese material es lo que ustedes tienen en este momento frente a sus ojos. Material que conlleva bastante más que materialidad en función de la enseñanza. Material que porta en su esencia el proponer, el estar, llegar, acompañar, cambiar, transformarse y transformar, compartir, abrir, mostrar y sobre todo abrazar. Es el resultado del trabajo de muchos y muchas, entre pantallas y barbijos, un trabajo de profesionales que estuvieron a la altura de las circunstancias.

*Esp. Mercedes Iparraguirre  
DI Sergio Serrichio*



ETIVOS

EUO es un espacio de educación formal alternativa destinado a la formación en los desde donde se intenta aportar herramientas para la inclusión laboral de aquellas personas que se incorporan a la puesta.



EQUIPO DE ORIENTACIÓN PEDAGÓGICA

Saberes previos

# CLASE 1

## ¿QUÉ SABEMOS SOBRE LO QUEREMOS APRENDER?

**TEMA:** Acercamiento a los saberes previos del oficio.

**OBJETIVO:** Conocernos y reconocer qué sabemos hasta el momento sobre el oficio que queremos aprender.



Estimadxs estudiantes, les damos la bienvenida a un nuevo ciclo lectivo de la **Escuela Universitaria de Oficios (EUO)**, institución que depende de la **Prosecretaría de Políticas Sociales (PPS)** de la **Universidad Nacional de La Plata (UNLP)**.

La Escuela Universitaria de Oficios es un espacio educativo que se propone la inclusión laboral a través de la capacitación en oficios artesanales e industriales. Los cursos que se ofrecen se encuentran destinados a todas las edades, atendiendo a las situaciones particulares de escolarización y trabajo previos.

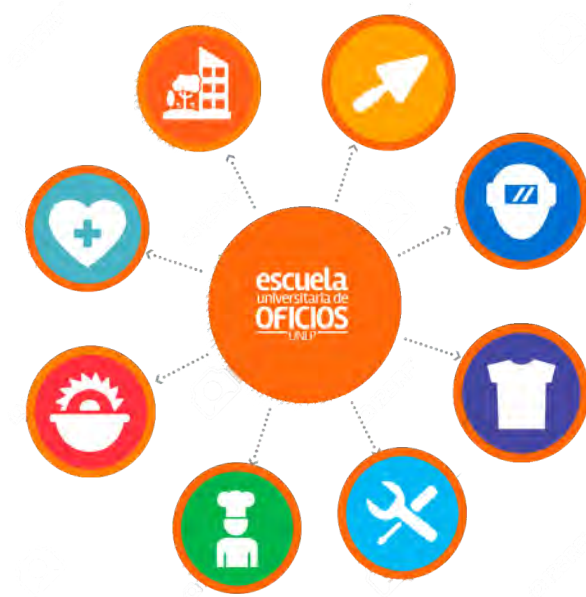
En esta primera clase nos proponemos continuar conociéndonos, dialogar y reconocer qué sabemos hasta el momento sobre el oficio que queremos aprender.



## ACERCA DE LOS SABERES PREVIOS

Cuando hablamos de saberes previos, nos referimos a informaciones, ideas y conocimientos que vamos adquiriendo a lo largo de nuestra vida, en este caso, sobre el oficio que queremos aprender. Es decir, durante las actividades que realizamos en nuestra vida, ya sea mirando la tele, experimentado en la escuela, en el trabajo, en alguna situación recreativa, etc., vamos adquiriendo esto que llamamos **saberes previos, que nos ayudan a entender lo que queremos conocer y/o lo que queremos hacer.**

Ahora bien, en general, cuando elegimos formarnos específicamente en algo, ya partimos sabiendo cosas. Lo que sucede, es que a medida que avanzamos en un aprendizaje específico, esos saberes se van ampliando, lo que, posteriormente, nos permite tener más herramientas para emplearlos en la práctica. Esto quiere decir que los saberes previos no se abandonan o dejan de lado cuando inicio un curso y/o una carrera, sino que nos acompañan durante todo el trayecto de aprendizaje y, si se dan buenas condiciones de enseñanza y aprendizaje, se podrán enriquecer. Una aclaración importante, este recorrido por un espacio educativo, lo denominamos **trayecto educativo**. El tránsito por este trayecto puede contribuir a nuestra profesionalización.



## CIERRE DE LA CLASE

En esta clase les hemos dado la bienvenida a la **Escuela de Oficios de la UNLP**.  
Luego, explicamos de qué hablamos cuando nos referimos a **saberes previos**.





NÉSTOR ROUX - PENÉLOPE BASTIDAS

Albañilería

# ALBAÑILERÍA / Clase 1



## TEMA

Introducción al oficio de albañilería. Jerarquías del oficio, herramientas y materiales.

## OBJETIVOS

- ✓ Reconocer cuál es el rol del albañil en una obra.
- ✓ Identificar las jerarquías de trabajo que existen en una obra, y su función.
- ✓ Acercarse al conocimiento de las herramientas, materiales y mano de obra que se emplean en el oficio.



## DESARROLLO DE LA CLASE

Esta clase tiene como propósito principal introducir al estudiante en el conocimiento del **oficio del albañil**. Este primer acercamiento lo vamos a hacer desde una **visión general**, haciendo énfasis en investigar y reconocer cuál es el rol del albañil en una obra, cuáles son las jerarquías de trabajo que existen y su función y, finalmente, qué tipo de herramientas, materiales y materia prima empleamos.

Algo muy importante que debemos tener en cuenta es que la formación en el oficio es un **camino constante** a lo largo de todo nuestro desarrollo profesional. A medida que ampliamos nuestros conocimientos teóricos y que desarrollamos una práctica sostenida en el tiempo sobre las distintas tareas del oficio, nos vamos jerarquizando en nuestro trabajo. Cuando hablamos de **jerarquización** en el trabajo, nos referimos a que, debido a una **mayor experiencia y formación** en el oficio, nos vamos capacitando de a poco para realizar tareas de un grado más importante de complejidad y con mayores niveles de responsabilidad. En el ámbito laboral, esta jerarquización nos puede ayudar a aumentar nuestros ingresos y, por lo tanto, nuestra calidad de vida.

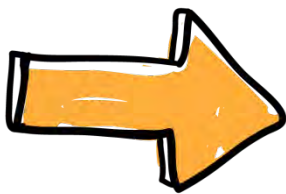
Por eso, parte de esa **jerarquización** conlleva un conocimiento que se va profundizando sobre algunas cuestiones que les mencionamos y que vamos a comenzar a trabajar en esta clase. Iremos ampliando estos temas y se irán incorporando otros, como por ejemplo: aprender las proporciones de las distintas mezclas que se usan en la obra, aprender a realizar un plano, interpretarlo y trasladarlo a una obra, entre otros temas.



# ROLES Y JERARQUÍAS DENTRO DEL OFICIO

Este es un cuadro que grafica las jerarquías que existen dentro del oficio, desde el nivel mayor, el capataz, hasta el nivel de menor experiencia, el ayudante del albañil. No adelantamos sus funciones porque eso es parte de la actividad de investigación que les proponemos al final de la ficha.

A su vez, existen otros roles dentro de la obra, tales como el de **maestro mayor de obras**, el **arquitecto**, etc. Justamente, son estos roles, jerarquías y organización parte de lo que iremos ampliando con el correr de las clases.



## JERARQUÍAS DEL OFICIO

CAPATAZ
OFICIAL
MEDIO OFICIAL
PEÓN
AYUDANTE DE ALBAÑIL





# TIPOS DE HERRAMIENTAS

**De mano / livianas**

**Por ejemplo:** martillo.



**Pesadas**

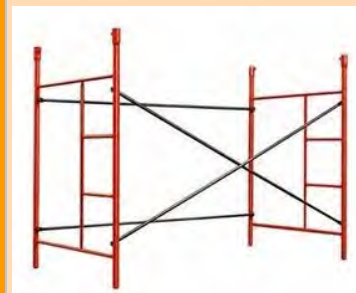
**De medición y nivelación**

**Por ejemplo:** metro láser.



**De apoyo**

**Por ejemplo:** andamios.



# MATERIALES Y MATERIA PRIMA

Cuando vamos a construir, antes que nada tenemos que organizar la compra de **materiales y materia prima**. Los lugares que se dedican a la **comercialización** de estos materiales se llaman, comúnmente, **corralones**.

• **Materia prima:** son las sustancias que se extraen directamente de la naturaleza. Por ejemplo: arena, agua, piedra, etc. Usualmente las podemos conseguir en los corralones por metro cuadrado (m<sup>2</sup>) o por kilogramo (kg).

• **Materiales:** llamamos materiales a las materias primas que son transformadas mediante procesos físicos y/o químicos. Por ejemplo: ladrillos. Usualmente las podemos conseguir en los corralones, por unidad.



## Actividad



Ahora te proponemos una **actividad** con una serie de preguntas que, para responderlas, deberás tener en cuenta tus conocimientos previos, la lectura de esta ficha de clase y material que puedas consultar en internet u otros medios.

Es una actividad en donde te proponemos investigar porque esa exploración permite despertar la curiosidad por el saber, nos abre nuevas preguntas y nos motiva para seguir aprendiendo.

### 1 Jerarquización

Contar qué tareas y funciones se realizan dentro de cada uno de los niveles de jerarquía del oficio. A modo de recordatorio: **capataz, oficial, medio oficial, peón, ayudante de albañil.**

### 2 Tipos de herramientas usuales en albañilería

Nos vamos preparando para aprender a hacer una compra en un corralón. Realizá una breve clasificación de algunos tipos de herramientas usuales que incluya ejemplos nuevos (diferente a los que puedan aparecer mencionados en esta ficha) e identificá cuál es su uso.

A modo de orientación, recordemos: **de mano, livianas / pesadas / de medición y nivelación / de apoyo.**

### 3 Materiales y materias primas

Dar ejemplos de algunos materiales y materias primas que podrían ser utilizados en la **obra bruta**, es decir, sin terminaciones.



## Recomendaciones para la resolución de la actividad

- ✓ Lé el texto de la clase y **tomá algunas notas** aparte, en una hoja o cuaderno.
- ✓ Para la búsqueda en internet siempre es conveniente el uso de **palabras clave**. En lugar de escribir un texto largo en Google, es conveniente que la búsqueda sea directa. Por ejemplo, *googlear*: materiales y materias primas, jerarquías oficio albañil, herramientas albañilería, etc.



## CIERRE DE LA CLASE

En esta clase, comenzamos con los contenidos formales del tema del curso. El tema central que desarrollamos tuvo que ver con una **introducción al oficio de albañilería, a partir de un primer acercamiento a las jerarquías del oficio, las herramientas y los materiales**. También remarcamos que la formación en el oficio es un camino constante a lo largo de todo nuestro desarrollo profesional.

# ALBAÑILERÍA / Clase 2



## TEMA

Tareas del albañil: preparando la obra nueva.

## OBJETIVOS

- ✓ Introducirse en el conocimiento específico de las tareas del albañil en una obra nueva.



## DESARROLLO DE LA CLASE

Esta clase tiene como objetivo principal introducirnos en el **conocimiento específico de las distintas tareas del albañil en una obra**. Para ello, vamos a utilizar conceptos y herramientas trabajados en la clase 1.

Las tareas que vamos a abordar en esta clase pueden surgir de la necesidad de un propietario y/o la interpretación de un profesional para generar un proyecto. La posterior construcción del proyecto por parte de un grupo de albañiles dirigidos por el profesional comienza con el traslado de los planos a la obra. Ese traslado debe ser preciso, para evitar tener errores al terminar la obra y que sea tarde para corregirlos.

Hay distintos tipos de obras: puede ser una **construcción en un terreno libre**, una **ampliación**, o una **refacción**. Entonces, estas son las tareas y los recaudos que tenemos que conocer.





## TAREAS EN UNA OBRA NUEVA

- ✓ En el caso de que el **terreno sea libre**, tenemos que **analizar las condiciones del mismo**. Esto nos permitirá, por ejemplo, ver si hay que limpiar o nivelar el sector a trabajar (tarea del peón o ayudante). Si el trabajo es de gran envergadura, pesado, el profesional contratará maquinaria, cuyo costo estará a cargo del propietario. **El terreno tiene que quedar listo para el replanteo** (*traslado de los planos al terreno*).
- ✓ Para el **replanteo** se tienen en cuenta las líneas límites del terreno como referencia para que no haya errores (*tarea a cargo del profesional junto al capataz u oficial*).
- ✓ En una primera parte, tendremos que **trasladar las ubicaciones de las fundaciones** (*según cálculos del profesional*), donde se apoyará la construcción. Esas medidas se **trasladarán a caballetes de madera**, ubicados, por ejemplo, en los distintos extremos de los muros. Luego, se **unirán por hilos**, cuya proyección en el suelo nos indicará dónde hacer la zanja y los pozos.
- ✓ Las **perforaciones para hacer las fundaciones se hacen a pala y según lo indicado por el plano** de fundaciones, en ancho y profundidad. Según el tipo de fundaciones, usaremos las palas conocidas en el trabajo anterior (de punta, ancha y la vizcachera o pilotera). Si el trabajo es grande, se pueden contratar máquinas para que lo hagan.
- ✓ Esas fundaciones son, generalmente, de hormigón armado, lo que significa que llevan una armadura de hierro en el alma del hormigón. **Se coloca la armadura y se vierte el hormigón en el pozo** (que sirve como molde, en este caso). Luego, una vez que esté endurecido el hormigón (fraguado), se **vuelve a verificar el replanteo para elevar las paredes**. Dejando libre el espacio donde irán las columnas, esto **se nivela y se hace la capa aisladora con ladrillo común** (3 o 4 hiladas), revestida con un revoque hidrófugo (arena, cemento, ceresita), que es impermeable, para que no suba la humedad.



- ✓ Una vez realizada la capa aisladora, se **comienza la elevación de los muros**, dejando libre el espacio de los mismos. Los muros pueden ser de los distintos ladrillos o bloques vistos en la clase anterior. Estos ladrillos o bloques se unen, según el material, con mezclas hechas con materias primas como arena, cal, cemento. En el caso del hormigón, usamos también piedra partida y hierro.
- ✓ **Para la elevación de los muros, se colocan reglas verticales y fijas**, perfectamente a plomo (se colocan con plomada), en los extremos de las paredes, unidas por un hilo tensado que nos guiará hilada a hilada. Esto nos va a ayudar a realizar una pared perfectamente derecha.
- ✓ Para marcar en las reglas las hiladas, previamente **nivelamos con nivel de agua** (manguera) **o de mano** para pequeñas distancias y haremos marcas en las reglas a la altura, por ejemplo, de 1 metro, e iremos **trasladando con el nivel de agua a todos los muros mediante las reglas guías**. Esto nos servirá como guía para marcar las hiladas que dependen de la altura de los ladrillos o bloques. Aclaremos que las columnas se construyen con hormigón armado y los moldes (encofrados) se hacen con madera.
- ✓ Esta **tarea de elevación** se realiza hasta la **altura de arriba de las puertas**, dejando libre el espacio de las ventanas (arriba se hace la viga de encadenado que veremos próximamente).





**IMPORTANTE:** las tareas de esta etapa las realizan el oficial con el ayudante, bajo la supervisión del profesional.

Todo esto es la primera parte de la obra bruta. Debemos tener en cuenta que:

Es importante esta etapa para que la obra sea lo más correcta y prolija posible. Esto nos permitirá ahorrar tiempo, dinero y materiales en el futuro cuando haya que hacer terminaciones.

Esta es una aproximación a la obra en sí misma, que iremos especificando clase a clase.

## Actividad

Luego de leída la clase, les proponemos una actividad de búsqueda de cuestiones específicas. Este tipo de actividades nos ayudan a **aprender y visualizar** gradualmente distintos métodos para una correcta construcción. Estos conocimientos son importantes, ya que los vamos a usar en todas las instancias de cualquier obra.



**Investigar en la web, o por otros medios, buscando imágenes o videos:**

- ¿Cómo se usa la plomada? ¿Para qué sirve su aprendizaje?
- ¿Cómo se nivela con nivel de mano? ¿Para qué lo utilizamos en la obra?
- ¿Cómo se nivela con nivel de manguera? ¿Cómo trasladamos los niveles?
- ¿Cómo es un caballete? ¿Cómo se marcan las medidas en él?
- ¿Cómo se mide con la cinta métrica?
- ¿Cuáles son las proporciones aproximadas de los materiales de hormigón en las estructuras? ¿Cómo es la mezcla para levantar paredes?
- ¿Cómo fijar o apuntalar una regla vertical para que no se mueva?
- ¿Con qué herramientas se trabaja en cada etapa recorrida en esta clase?



## CIERRE DE LA CLASE

En este curso, partimos de un **conocimiento general e introductorio al oficio de albañilería**, para luego ir profundizando sobre cuestiones específicas. Teniendo en cuenta lo trabajado en la clase anterior, en esta hemos abordado una secuencia constructiva de la primera parte de una obra nueva. Las tareas que hemos recuperado las realizan **el oficial con el ayudante**, pero bajo la supervisión del profesional, tareas que podremos visualizar con imágenes y/o videos en la red, por eso **la actividad de exploración que les propusimos**.

# ALBAÑILERÍA/ Clase 3



## TEMA

Tareas del albañil preparando la obra nueva. Fundaciones.

## OBJETIVOS

- ✓ Introducirse en el conocimiento específico de las tareas del albañil en una obra nueva.
- ✓ Aproximarse al proceso de replanteo.
- ✓ Conocer diferentes tipos de fundaciones según las características de la construcción y el suelo.



## DESARROLLO DE LA CLASE

En la clase 2, vimos un pantallazo general y un cierto orden de cómo se suceden las distintas actividades en **el inicio de una obra**. Entonces, en continuidad con esa temática, en esta clase profundizaremos sobre los siguientes temas: **replanteo y fundaciones**.

Considerando su visualización de las tareas recorridas durante la clase 2, en la web, mediante **videos o imágenes**, nos centraremos en especificar cómo son.

### REPLANTEO

- ✓ Para el replanteo se tienen en cuenta las líneas límites del terreno como referencia para que no haya errores (tarea a cargo del profesional junto al capataz u oficial).
- ✓ En una primera parte, se trasladarán las ubicaciones de las fundaciones (según cálculos del profesional) donde se apoyará la construcción.
- ✓ Como vimos, se trasladan las medidas a caballetes vinculados por hilos que nos indicarán el lugar preciso de la excavación en el terreno. Estos caballetes nos permiten mantener las medidas mientras se hacen los pozos.
- ✓ Antes de comenzar, hay que tener en cuenta los cálculos indicados por el profesional para realizar las fundaciones.



A continuación, vamos a hacer una aproximación conceptual del tema.

## FUNDACIONES

Hay distintos tipos de fundaciones, y eso va a depender de lo que vayamos a construir y del tipo de suelo que tengamos.

**Lineales:** si lo que vamos a construir no tiene grandes pesos concentrados en puntos de la fundación; por ejemplo, una pared medianera, una parrilla, una casa simple de un piso, podemos usar fundaciones a lo largo de los muros y algún refuerzo, por ejemplo, bajo el tanque de agua. Esta es una fundación del tipo lineal y dependerá del suelo cómo es la forma.

**Zapata corrida:** si el suelo es firme (arcilloso y no se visualizan grietas que cuando llueven se cierran), podemos usar **una zapata ancha a lo largo y más ancha que los muros.**

- ✓ Se realiza una zanja del **ancho de la zapata** según calculo (aproximadamente 80 cm, con el muro en el centro), se extrae una primera palada de tierra fértil (negra con pasto, por ejemplo) y luego se profundiza unos 20 cm.
- ✓ Para realizar **la zapata**, se realiza una parrilla con hierros del 10, colocados en ambos sentidos, atados con alambre de fardo, cada 15 cm aproximadamente (cuadrícula), que se colocan dentro de la zanja, previendo que el hierro no toque la tierra para que no debilite (colocamos piedras debajo en puntos, como separadores, y a los costados dejamos libres unos 5 cm de cada lado). Todo este **emparrillado** recorre el apoyo de las paredes de la construcción y se atan en los cruces o esquinas con alambre.
- ✓ Todo **el pozo con las armaduras** colocadas y atadas se llena con hormigón (1 de cemento, 3 de arena, 3 de piedra partida y agua) hasta lograr **un espesor** de unos 25 cm (los hierros quedan en la parte inferior del pozo).

## PILOTINES CON VIGA DE FUNDACIÓN

Si el suelo es firme, arcilloso, pero se visualizan grietas que cuando llueven se cierran, el suelo tiene movimiento. Entonces, se **realizan pilotines cada 1,5 metros** de distancia con viga de fundación bajo los muros.

- ✓ Para hacer **los pozos de los pilotines**, se usa la pala vizcachera si lo hacemos manualmente, si no, se contrata una perforadora. En general, los pilotines se hacen hasta llegar a la tierra firme (aprox. 2 metros de profundidad) y se vinculan entre ellos con una viga de fundación que coincide con el ancho del muro que soporta (15 cm, 20 cm, 30 cm) y una profundidad de aprox. 30 cm. Los pozos de los pilotines son de aprox. 25 cm de diámetro.
- ✓ La **armadura de los pilotines y las vigas** (más difícil de hacer que la zapata) se fabrican con 4 hierros del 10 a lo largo, separados con cerchas cuadradas, hechas con hierros del 6 de 15 x 15 cm. Los hierros del 10 van colocados dentro de esas cerchas, atados en cada esquina de ese cuadrado con alambre y esas cerchas van cada 20 cm aprox. de separación.
- ✓ Esas **pequeñas estructuras lineales** (pilotines y vigas) van en los pozos y zanjas sin que los hierros toquen la tierra.

Pozos y zanjas con las armaduras de hierro de pilotines y vigas se llenan con hormigón (1 de cemento, 3 de arena, 3 de piedra partida y agua).



### **Suelo arenoso o limoso (zonas costeras o bañados)**

Cuando tenemos que hacer fundaciones en zonas donde **la napa de agua** tiene poca profundidad (1 metro), como la costa de **Berisso o Ensenada**, generalmente usamos zapata ancha corrida, ya vista al principio.

**Fundaciones con bases aisladas** (pata de elefante), la usaremos cuando la construcción es de varios pisos. Sobre esto vamos a profundizar la próxima clase.

## **Actividad**

Te proponemos que puedas hacerte un espacio para repasar la clase anterior y la vincules con esta, ya que, como hemos mencionado, **la clase 4** se trata de una continuidad.

Te pedimos **que investigues en la web o con algún otro medio** al que tengas acceso:

**¿Cómo se hacen las armaduras para zapatas y pilotines?**

**¿Cómo se atan los hierros, cómo se hacen los pozos y cómo son las bases o patas de elefante?**



## CIERRE DE LA CLASE

En la clase 3, hemos abordado una secuencia constructiva de la primera parte de una obra nueva, diferenciado distintas tareas según la jerarquía organizativa del trabajo en obra. En continuidad con dicha temática, en esta clase incorporamos los temas de **replanteo** y **fundaciones**. Respecto de las fundaciones, vimos que pueden existir diferentes tipos según las características del suelo y la construcción. La próxima clase, vamos a continuar con esto y hablar especialmente de las **fundaciones con bases sólidas** (pata de elefante), que se usan en construcciones de varios pisos.



# ALBAÑILERÍA/ Clase 4



## TEMA

Tareas del albañil. Preparando la obra nueva. Fundación con bases aisladas.

## OBJETIVOS

- ✓ Conocer e investigar el proceso de fundación con bases aisladas (patas de elefante).



## DESARROLLO DE LA CLASE

En las clases anteriores, vimos un **panorama general y un cierto orden de cómo se suceden las distintas actividades en el inicio de una obra y comenzamos a profundizar el replanteo y las fundaciones**. Observamos los suelos, el tipo de construcción y cómo va a ser la forma de las fundaciones. En cuanto a las fundaciones, estudiamos las que son lineales en pequeñas construcciones. Como adelantamos la clase anterior, en esta oportunidad **vamos a profundizar sobre la fundación con bases aisladas (patas de elefante)**.



### BASES AISLADAS

Cuando la construcción es de más de un piso y el suelo es arcilloso y bueno, lo aconsejable es hacer **una estructura de hormigón**, cuyas columnas se apoyan sobre bases aisladas o patas de elefante.

- ✓ Para hacer las bases, hay que hacer pozos de aproximadamente 0,90 x 0,90 metros. Su profundidad hasta llegar a la tosca tiene que ser de aproximadamente 2 metros, dependiendo del suelo.
- ✓ Los pozos se harán centrados con las columnas y con una separación entre sí de 3 a 4 metros, dependiendo de cómo sea el proyecto.
- ✓ Estos pozos estarán vinculados por **vigas de fundaciones** similares a las realizadas cuando vimos los pilotines anteriormente, aunque la viga, en este caso, tiene que tener una altura de entre 30 y 40 cm, y el ancho del muro que se le va a apoyar, 15, 20 o 30 cm.
- ✓ En el fondo del pozo de la base se colocará una armadura de hierros del 10 armando una parrilla con una separación de 15 cm entre hierros, todo atado con alambre. De esa parrilla, subirán 4 hierros del 8 desde el centro armando un pequeño cuadrado de 15 x 15 cm aproximadamente. Esos hierros tendrán una altura de 50 cm y estarán firmemente atados a la parrilla. Nos servirán para atar la armadura que subirá hasta **la superficie del terreno** que luego ataremos a la armadura de las vigas de encadenado que unen las distintas bases.



## EL LLENADO

- ✓ Primero, llenamos la parrilla que está en el fondo de los pozos, dejamos una separación con piedras para que los hierros no toquen la tierra, cubrimos la parrilla con unos 15 a 20 cm de hormigón (3 de arena, 3 de piedra y 1 de cemento), quedando los 4 hierros del 8 apuntando hacia arriba.
- ✓ Al otro día, colocamos la armadura vertical que llega hasta la superficie atándola con los 4 hierros que suben de la parrilla hormigonada. Esta armadura vertical (tronco columna de la base) se fabrica con 4 hierros del 10, a lo largo, separados con cerchas cuadradas hechas de hierros del 6 de 15 x 15 cm.
- ✓ Hacemos un cajón de madera que rodee la armadura del tronco columna y lo atamos firmemente. En su interior tendrá una medida de 20 x 20 cm.
- ✓ Llenamos el cajón con hormigón hasta la superficie por debajo de la zanja donde va a colocarse la viga de fundación.
- ✓ Dejando pasar 2 días, podemos desarmar dicho cajón, nos va quedar la pata de elefante a la vista. Tapamos el pozo con la tierra y ya podemos colocar la armadura de la viga de fundación en las zanjas (une todas las bases y es donde apoyaremos las paredes). Este procedimiento es similar al que usamos al hacer pilotines, pero con una viga más resistente (la base de la armadura para hacer las cerchas es del ancho del muro, pero la altura es de 30 a 40 cm).

- ✓ Llenamos las zanjas con hormigón, pero previendo dejar 4 hierros que continúen del tronco columna sobre la viga para luego atar las columnas. Así, ya tenemos todo preparado para hacer la capa aisladora de la humedad del suelo y levantar las paredes.

## Actividad



Luego de la lectura de la ficha, te proponemos:

- 1 **Repasar y fijar lo visto en los trabajos anteriores.**
- 2 **Investigar en la web o de otra manera cómo se hacen las bases aisladas.**
- 3 **Profundizar en los tipos de ladrillos y bloques.** Realizar una comparación en donde se analicen las ventajas y desventajas para obtener una vivienda más confortable. Para ello, les pedimos que **tenga en cuenta:**
  - ✓ Conveniencia de los usos según su ubicación en la obra (si es un muro interior o exterior).
  - ✓ Si es exterior, cuál nos conviene más y cuál menos, teniendo en cuenta su aislación de las temperaturas exteriores. A su vez, también observar y analizar cuáles son los precios (a veces nos conviene hacer un gasto inicial mayor, pero podemos vivir mejor).



## CIERRE DE LA CLASE

En esta clase, nos propusimos comenzar a recorrer el proceso de fundación con bases aisladas (patas de elefante). No es un tema aislado, sino que está en relación con las tareas del albañil que venimos desarrollando en las clases anteriores.

**¿Pudiste relacionar este tema con el de clase anterior (replanteo y fundaciones)? ¿De qué manera?**

# ALBAÑILERÍA/ Clase 5



## TEMA

Tareas del albañil. Comenzando a levantar paredes: platea y cajón hidrófugo.

## OBJETIVOS

- ✓ Construir nociones sobre las nivelaciones en la obra para poder comenzar a levantar paredes.
- ✓ Conocer el proceso de construcción de una platea y el cajón hidrófugo.
- ✓ Investigar sobre tipos de mezcla; espesores de carpeta hidrófuga, contrapiso y piso; y cálculo de cantidad de ladrillos.





## DESARROLLO DE LA CLASE

En las clases anteriores, profundizamos sobre las fundaciones, los tipos de suelos, repasamos y visualizamos tareas como: **replanteo; nivelación; armado de parrillas; armaduras para las fundaciones y cómo se atan; llenado.**

A las fundaciones ya vistas, como las zapatas corridas, los pilotines con vigas de fundación, las bases aisladas, **en esta clase les vamos a sumar las plateas.** También vamos a detenernos en el armado del **cajón hidrófugo.** De esta manera, nos proponemos avanzar en la construcción de nociones para comenzar a levantar paredes.



### LAS PLATEAS

La platea es una fundación superficial que usamos cuando el suelo es poco firme, con el barro a poca profundidad, en bañados (zonas costeras como Punta Lara, Ensenada, Berisso). También la usamos cuando **la construcción es liviana**, de un nivel, generalmente en viviendas hechas con construcción en seco.

Las plateas **son losas de hormigón armado** hechas en la superficie del terreno. Su superficie es del tamaño de la construcción y de un espesor aproximado de entre 10 y 15 cm.

# Excavación de una platea





## ¿Cómo es la construcción de la platea?

- ✓ Para su construcción, se saca la primera **capa fértil del terreno**, de aproximadamente una palada de profundidad, espacio que luego ocupará la platea.
- ✓ Se hace el replanteo con el profesional a cargo de la obra. Enfocamos la atención en dónde **están el baño y la cocina**, para realizar previamente todos los desagües cloacales, dejando todo previsto para luego seguir con la realización de la platea.
- ✓ Es importante prever todas las conexiones e instalaciones que vayan por debajo. Bajo las futuras paredes, **profundizaremos las zanjas unos 10 cm más y de unos 70 cm de ancho como refuerzo.**
- ✓ Una vez realizadas estas tareas, se tapan los pozos de las instalaciones, se nivela y se colocan **mallas de hierro del 8 con cuadrícula de 10 x 10 o 15 x 15 cm** (las mallas se compran en el corralón de materiales) y se atan entre sí. Estas mallas cubren toda la superficie de la construcción, dejando libre la zona de las conexiones de baño y cocina, para colocar los artefactos sanitarios con mayor precisión cuando corresponda.
- ✓ Bajo las paredes, haremos **refuerzos con hierros del 10 y de 60 cm de largo**, colocados en forma transversal al muro cada 20 cm de distancia, todo atado a la malla con alambre. Se separa con piedras toda la malla de la tierra para que no se oxiden los hierros y se llena con hormigón (3 de piedra, 3 de arena, 1 de cemento y agua), con un espesor de 12 a 15 cm.
- ✓ Una vez fraguado el hormigón, podemos hacer **el cajón hidrófugo**, la capa aisladora de nivelación para levantar las paredes.





## CAJÓN HIDRÓFUGO Y CAPA AISLADORA

Antes de levantar las paredes, después de hacer cualquier tipo de fundación, tenemos que hacer el **cajón hidrófugo** y la **capa aisladora** de nivelación. Este va a ser el punto de partida para levantar cualquier tipo de pared. Esto es fundamental hacerlo bien porque de ello depende que, en un futuro, no suba la humedad del piso por las paredes.



Siguiendo las indicaciones del profesional responsable, este cajón se construye con **ladrillos comunes macizos sin depender del tipo de pared que hagamos después**. La altura de esta pared va a ser de 7 cm (arriba del zócalo del piso) por encima del piso terminado y del ancho de la pared que vayamos a construir luego (10, 15, 20 cm). Para determinar estas alturas, tenemos que tener sacados los niveles del piso terminado de la construcción, contemplando la diferencia que tiene que haber con el exterior, la altura en caso de lluvias y los distintos espesores del contrapiso, de la carpeta hidrófuga y del piso de terminación (cerámico, porcelanato, etc.).

Los ladrillos se unen formando **un cajón hidrófugo** con una mezcla compuesta por 3 de arena, 1 de cemento, pasta o líquido hidrófugo (cercita) y agua. Se levanta la pequeña pared realizando un revoque con un espesor de 1 cm a ambos lados y en la parte superior, dejando una superficie lisa y pareja perfectamente nivelada para poder levantar la pared lo más prolijamente posible.



## IMPORTANTE ¡A tener en cuenta!

Como tarea de clase N°4, había que investigar sobre los tipos de ladrillos y bloques, en cuanto a sus cualidades como aislantes y su precio. Todo esto para mejorar la calidad de vida dentro de la futura construcción y la conveniencia de hacer un mayor gasto inicial, para un mejor confort posterior. El tipo de ladrillo o bloque nos determinará el ancho del cajón hidrófugo.

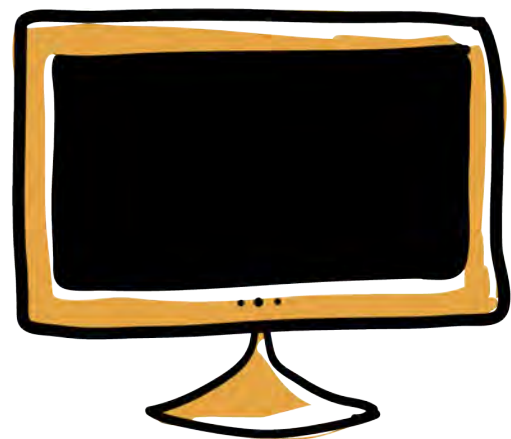
Para observar cómo se realizan estas tareas, les compartimos **unos videos** que complementan y acompañan el texto de la ficha de clase:

### I) Construcción de la capa aisladora

<https://www.youtube.com/watch?v=IWAGtfpQ7s4&feature=youtu.be>

### II) Cómo colocar reglas para levantar la pared

<https://www.youtube.com/watch?v=XxpUod1fPHU&feature=youtu.be>





## Actividad



Luego de haber **leído la ficha y visto los videos**, te proponemos:

- 1 Visualizar en la web o de otra manera: cómo se levantan las paredes y los tipos de mezclas convenientes.
- 2 Ver los espesores de contrapiso, carpeta hidrófuga y pisos.
- 3 Teniendo en cuenta las dimensiones de los ladrillos o bloques, calcular cuántos necesitamos para construir por metro cuadrado.



## CIERRE DE LA CLASE



Seguimos avanzando en el conocimiento sobre las tareas de albañilería. En esta clase, hemos visto **cómo es el proceso de construcción de una platea y del cajón hidrófugo**. De esta manera, estamos gradualmente avanzando en los saberes necesarios para levantar una pared. Es muy importante que puedas ver los videos propuestos, porque ahí podemos observar, de una manera más cercana, los temas que estamos viendo.

Por otro lado, no olvides realizar las actividades que les proponemos semana a semana. Allí no solamente nos proponemos reflexionar sobre lo visto en la ficha de clase, sino también profundizar sobre algunas cuestiones. En este caso, sobre **cómo se levantan las paredes teniendo en cuenta tipos de mezcla, espesores y el cálculo de la cantidad de ladrillos**.




# ALBAÑILERÍA/ Clase 6



## TEMA

Tareas del albañil. Preparativos para levantar una pared correctamente.

## OBJETIVOS

-  Reconocer y comprender las tareas preparativas para levantar una pared correctamente.





## DESARROLLO DE LA CLASE

En las clases anteriores, estudiamos las fundaciones y las distintas tareas que hay que realizar, siempre bajo la supervisión del profesional. Centramos la atención en la realización del **cajón hidrófugo**, que contribuye a evitar que suba la humedad desde el suelo. **En esta clase, nos vamos a ocupar de las tareas preparativas para levantar paredes correctamente.**



### TAREAS A REALIZAR ANTES DE LEVANTAR PAREDES



- ✓ **Verificar el replanteo de la obra y la pared a levantar.** Debemos considerar los espesores de ladrillo o bloque, cómo va a ser la terminación y, dependiendo de esto, los espesores de revoques exteriores e interiores.
- ✓ **Colocar reglas a plomo y firmemente apuntaladas** en las esquinas de las paredes.
- ✓ **Marcación en dichas reglas** de cada hilada de ladrillo o bloque, más el espesor de la mezcla (depende del tipo de ladrillo o bloque, generalmente, 1,5 a 2 cm):

- 1) Primero, marcaremos en la regla la altura de 1 metro al piso terminado. Luego, con nivel de manguera y agua lo trasladaremos a **todas las reglas de las paredes** (usaremos siempre la primera regla como guía para no acumular errores). Esa marca de metro la usaremos como referencia para marcar con lápiz las hiladas.
- 2) Un borde de cada **regla vertical** tiene que coincidir con un lateral del ladrillo a colocar (lado externo o interno, para mayor comodidad tiene que ser siempre el opuesto al lado del que vayamos a levantar la pared). Entre las reglas, colocaremos una tanza atada en la línea de hilada correspondiente a ambos extremos de la pared. Esta tanza, que nos marcará un borde, será nuestra guía nivelada para levantar correctamente la pared; la iremos colocando hilada a hilada a medida que avancemos.



### LA MEZCLA PARA UNIR LOS LADRILLOS O LOS BLOQUES

El **tipo de mezcla dependerá del tipo de ladrillo**, pero, en general (salvo algunos casos como el retak y los bloques de hormigón), está compuesta por **1 parte de cal, 3 partes de arena, 1 parte de cemento y agua**.

Se prepara un pastón a pala ancha (tendremos que protegerlo del sol para que no se seque) con cantidad suficiente como para trabajar entre 1 y 2, o se hace la mezcla con un trompo, lo que agiliza mucho el trabajo. Para el pastón, primero mezclamos bien a pala sobre una **superficie lisa y limpia**, la arena, la cal y el cemento, luego le agregamos el agua lentamente hasta obtener una mezcla que sea cómoda para unir los ladrillos.



✓ **Los ladrillos o los bloques se deben mojar bien** con agua antes de ser colocados y se van uniendo con la mezcla completando las hiladas.

✓ **Las herramientas a utilizar para levantar las paredes serán el balde donde irá la mezcla y la cuchara de albañil.** Con la cuchara no solo revolveremos la mezcla en el balde y la colocaremos para asentar los ladrillos, sino que también la usaremos para cortar medios ladrillos y golpear el ladrillo para lograr nivelarlo con la tanza guía.



### ¿Cuántos metros de pared por día podremos levantar?

Podremos levantar hasta **1 metro de altura de pared por día** para que la pared no se caiga, ya que el material de las primeras hiladas está fresco. Por lo tanto, tenemos que organizar y programar bien las tareas considerando los espacios de las columnas, si se van a llenar luego de levantar la pared, y las carpinterías.

### REFLEXIONES SOBRE EL PROCESO

Esta metodología nos permitirá levantar **cualquier pared**, sea de una casa, una pared divisoria, una parrilla, para una mesada, etc., en forma prolija, derecha y nivelada. Esto nos hará ahorrar tiempo y materiales, ya que, luego, no habrá que recargar la pared en ningún lugar cuando revoquemos para que quede derecha. Hay que preparar bien las reglas y los niveles antes de comenzar a levantar la pared.

### Videos orientadores sobre algunas de estas tareas

**Video I:** Levantar una pared.

<https://youtu.be/XIPcnQ9jxtA>

**Video II:** Levantar una pared con ladrillo hueco.

<https://youtu.be/j8rlzvY-2U>



# Actividad



Luego de leer la ficha y de ver los videos, te proponemos:

## I) Repasar lo trabajado hasta el momento.

## II) Actividad de investigación.

Con esta actividad, pretendemos ampliar lo trabajado en esta clase y anticipar temas posteriores. Sobre los tres puntos que te proponemos investigar, deberás *observar detenidamente cómo es el proceso, generar al menos una pregunta/reflexión* (por cada punto) sobre lo que te interese ampliar o compartir con tus compañeros:

- ✓ Cómo se levantan las paredes y los tipos de mezclas convenientes.
- ✓ Cómo se hacen los refuerzos sobre las carpinterías y la viga de encadenado superior.
- ✓ Las maneras de vincular las columnas a las paredes y cómo es su armado y llenado.



## CIERRE DE LA CLASE

En esta clase, nos enfocamos en aprender cuáles **las tareas preparativas** para levantar adecuadamente una pared. Hemos visto cómo realizar **correctamente la colocación y marcación de reglas y niveles**, las herramientas a utilizar, el tipo de mezcla, la cantidad de metros de pared a levantar por día, etc. Concluimos que esta metodología nos va a permitir levantar paredes en forma prolija, derecha y nivelada, lo que nos hará ahorrar tiempo y materiales.

# ALBAÑILERÍA/ Clase 7



## TEMA

Tareas del albañil. Levantando paredes: armado y llenado de columnas, dintel y encadenado superior.

## OBJETIVOS

- ✓ Comprender el proceso de armado y llenado de columnas.
- ✓ Reconocer qué es un dintel y su forma de colocación.
- ✓ Aprender a elaborar el encadenado superior.



## DESARROLLO DE LA CLASE

En esta clase, vamos a seguir levantando paredes. Trataremos el proceso de armado y llenado de columnas y la colocación de dinteles y el encadenado superior.



### SOBRE LA CLASE ANTERIOR

Como vimos en la clase anterior, para que la pared no se caiga, podremos levantar hasta 1 metro de altura de pared por día, ya que el material de las primeras hiladas está fresco. Por lo tanto, tenemos que organizar y programar bien las tareas, considerando los espacios de las columnas, si se van a llenar luego de levantar la pared, y las carpinterías.

Si primero levantamos las paredes y luego llenamos las columnas (lo hacemos por una cuestión de practicidad cuando son construcciones simples), tenemos que prever el vínculo entre la pared y la columna de hormigón a medida que la levantamos. Ese vínculo puede ser de dos maneras:



#### **Pared de ladrillos macizos**

Colocamos, cada 4 hiladas, pelos de hierro del 6 asentados con 3 de arena y 1 de cemento. Deben sobresalir de la pared y quedar dentro del espacio que dejamos libre para las columnas que, luego, al llenarlas, unifican la pared con las columnas.



**Pared de ladrillos cerámicos huecos, con huecos horizontales** (bloques para tabiques divisorios).

En este caso, directamente cuando llenamos las columnas con hormigón, la pared quedará integrada a las columnas por el hormigón que ingresa en los huecos del bloque.







## ARMADO Y LLENADO DE LAS COLUMNAS

- ✓ Las **armaduras de las columnas** son similares a las de los pilotines. Debemos tener en cuenta la medida de los estribos (cerchas). Tienen que entrar cómodos dentro del espacio dejado libre en la pared y quedar a 1,5 cm de cada borde, para que, cuando los llenemos y saquemos el encofrado, no nos queden hierros al descubierto (por ejemplo, si el bloque es de 18 cm de ancho, los estribos serán de 15 x 15 cm).
- ✓ Una vez colocada la armadura, colocamos a ambos lados de la pared un **encofrado de tablas de madera** bien apuntalado, lo que nos permitirá, junto a los dos lados de las paredes, armar un cajón para poder llenar con hormigón las columnas (mezcla: 3 de arena, 3 de piedra, 1 de cemento y agua).
- ✓ **Levantamos las paredes** hasta la altura superior de la ventana y puertas. Ahí tenemos que realizar un **dintel** sobre cada carpintería.



### ¿QUÉ ES EL DINTEL?

Es un refuerzo que se realiza sobre las carpinterías, de hasta 1,5 metros de ancho aproximadamente. Se coloca una tabla apuntalada en la parte superior que, luego, al quitarla, nos queda **el hueco (1 o 2 cm)** un poco más grande para poner la carpintería. Sobre la tabla, asentaremos 2 hierros del 8, con 20 cm más largos que el ancho de la abertura con mezcla de 3 de arena, 1 de cemento y agua y, luego, seguimos levantando pared hasta el **encadenado superior**, con mezcla 3 de arena, 1 de cal,  $\frac{1}{4}$  de cemento y agua.



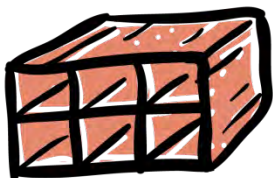
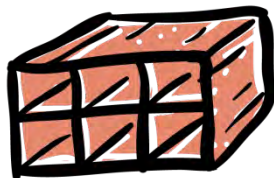


## ENCADENADO SUPERIOR

Es el que nos va a permitir vincular todas las columnas con el perímetro superior de la construcción, dejando una superficie resistente para colocar el techo o hacer una losa. Para hacerlo, hay que tener las mismas consideraciones que en las columnas: la armadura tiene que ser un poco más angosta que el bloque o ladrillo, colocamos encofrados de tablas a los costados bien atadas y apuntaladas, atamos las armaduras de las columnas a las vigas y llenamos con hormigón de 3 de arena, 3 de piedra 1 de cemento y agua.



**¡Ya estamos preparados para colocar el techo o una losa, hacer revoques y pisos, y, luego, colocar las carpinterías e instalaciones!**





## Actividad

### 1 ACTIVIDAD DE REPASO.

Realizar un trabajo de repaso sobre: todas las *actividades*, *secuencias de construcción*, los *materiales*, *mezclas* y las *herramientas* vistas en las clases anteriores para cerrar una etapa de obra bruta.



## CIERRE DE LA CLASE

Hemos visto cómo continúa el proceso de levantar paredes. Sumando todo lo visto a lo largo de estas clases, avanzamos en el desarrollo de las tareas del albañil en la secuencia constructiva de la obra bruta.

De esta manera, con la actividad propuesta, buscamos realizar un repaso de las fichas y les proponemos que elaboren preguntas a fin de integrar el recorrido realizado. Esto nos va a ayudar al momento de materializar en construcciones concretas el trabajo teórico que venimos realizando.

# ALBAÑILERÍA/ Clase 8



## TEMA

Comenzando a organizar la práctica.

## OBJETIVOS

- ✓ Organizar y planificar secuencias constructivas de acuerdo a nuestros intereses.
- ✓ Integrar los contenidos vistos en el curso en función de las actividades elegidas.



## DESARROLLO DE LA CLASE

Luego de haber hecho un repaso de las actividades anteriores, llegó el momento de comenzar a pensar sobre lo práctico. A partir de ahora, vamos a tratar de comenzar a **visualizar, organizar y planificar construcciones concretas**, lo que nos va a ayudar para cuando sea posible llevar adelante las prácticas institucionales, que requieren de ciertos niveles de seguridad y supervisión.



### ¿Cuál es la propuesta?

En virtud de sus necesidades e inquietudes, la idea es que seleccionen una serie de actividades sobre las que tengan ganas de trabajar y que consideren que pueden realizar a partir de lo visto durante el desarrollo de este curso. La intención es pensar concretamente lo aprendido en el curso en función de arreglos y/o construcciones que **puedan y necesiten hacer en sus hogares**: una repisa, hacer una parrilla, levantar una pared, hacer una vereda, etc.

Seguramente, dentro de las actividades mencionadas figuran algunas que aún no fueron vistas en el curso. Sin embargo, para hacerlas y que queden bien, tenemos que realizar **prácticas y destrezas** ya vistas, como *medir, replantear, nivelar, poner a plomo una regla, preparar una mezcla, hacer un encofrado, levantar una pared, armar y llenar encadenados*, etc.

Entendemos sus anhelos de poner en práctica lo aprendido y hacer algo concreto y útil para ustedes. Por eso, tratar estas cuestiones que tienen que ver con la planificación previa a la ejecución es algo que entendemos que puede animarnos a seguir aprendiendo este oficio. De todas maneras, si, además **de planificar una secuencia constructiva**, se animan a realizar alguna práctica doméstica, vamos a estar para acompañarlos, asistirlos virtualmente y hacer de esas experiencias un aprendizaje colectivo.



# Actividad

Para comenzar a organizarnos y anticipar las futuras prácticas, les proponemos la siguiente actividad de exploración, organización y planificación de las construcciones que sean de su interés.

- ✓ Seleccionar las actividades posibles a realizar.
- ✓ Mencionar los motivos de la realización y el lugar donde la harían.
- ✓ Contar qué destrezas necesitan haber adquirido para realizarla.
- ✓ Describir qué tipo de materiales, mezclas y herramientas van a utilizar.
- ✓ Contar qué dificultades piensan que se encontrarán al realizarla.
- ✓ Planificación de la secuencia constructiva: describir la secuencia constructiva, o sea, el paso a paso de la actividad que pueden o desean concretar.
- ✓ Mencionar qué cuestiones de seguridad considerás que deben tenerse en cuenta para las actividades que seleccionaste.





# ALBAÑILERÍA/ Clase 9



## TEMA

La seguridad en la obra. Seguimos planificando la tarea.

## OBJETIVOS

- ✓ Comprender las medidas de seguridad en el lugar de trabajo.
- ✓ Conocer diferentes tipos de accidentes de trabajo y cómo prevenirlos.
- ✓ Realizar una exploración sobre los elementos de protección personal y otras medidas de seguridad complementarias.





## DESARROLLO DE LA CLASE

En la secuencia constructiva que venimos desarrollando en el curso para la realización de una obra nueva, nos detuvimos en los preparativos para colocar la cubierta o el techo (clase N°7). En esta clase, seguiremos planificando la tarea propuesta en la clase N°8.

Sin embargo, a partir de esta etapa empezamos a trabajar en altura, lo que implica extremar las medidas de seguridad en la obra: necesitamos armar andamios, trabajar con escaleras, etc. Es por ello que vamos a comenzar a ver las **medidas de seguridad**.



### MEDIDAS DE SEGURIDAD

Antes de iniciar cualquier práctica en la obra, tenemos que tener en cuenta varias medidas de seguridad. Estas nos van ayudar a protegernos al momento de trabajar, evitar accidentes y saber qué hacer si sucede alguno. Tenemos que ser conscientes de que, por ejemplo, si trabajamos con ciertos cuidados al realizar esfuerzos, no tendremos consecuencias físicas en el futuro por un mal movimiento.



### MEJOR PREVENIR QUE CURAR

Para comprender y reflexionar sobre este tema y saber, entre otras cosas, cuáles son los accidentes frecuentes, vamos a utilizar las recomendaciones ilustradas en el ***Manual práctico de la construcción, del arquitecto Jaime Nisnovich***.

Luego de estudiar los accidentes frecuentes que tenemos que evitar, investigaremos sobre los elementos de protección de nuestro cuerpo: *cabeza, ojos, manos, pies, cintura, en sí, el cuerpo en general*.



## ¿Qué es un accidente de trabajo?

Es un hecho súbito y violento ocurrido en el lugar donde el trabajador/ra realiza su tarea y por causa de la misma o en el trayecto entre el domicilio del trabajador/ra y el lugar de trabajo o viceversa (*in itinere*), siempre que no hubiere alterado dicho trayecto por causas ajenas al trabajo.



**RIESGOS DE SEGURIDAD:** se refiere a aquellas condiciones materiales que pueden dar lugar a un accidente como objetos, maquinarias, herramientas que por falta de mantenimiento y/o protecciones pueden producir accidentes como atrapamientos, golpes, choques, caídas, cortes, aplastamientos, lesiones oculares, electrocución, incendios y/o caídas de altura



**RIESGOS ERGONÓMICOS:** aquellos que se originan cuando el trabajador interactúa con el puesto de trabajo y herramientas, obligándolo a realizar sobreesfuerzos, movimientos repetitivos, adoptar posturas forzadas, provocándole daños a la salud como lesiones en la espalda, desgaste de articulaciones y fatigas musculares, entre otros.



**RIESGOS PSICOSOCIALES:** aquellas condiciones de trabajo que afectan la psiquis en sus aspectos emocionales, intelectuales y sociales. Se encuentra relacionado con la organización del trabajo, horarios, el contenido de la tarea, exigencias o sobrecargas de trabajo, monótonas o repetitivas. Entre las alteraciones que pueden ocasionarle al trabajador se presentan síntomas que conducen a cuadros de estrés, trastornos de sueño, ansiedad, fatiga, irritabilidad, enfermedades cardiovasculares, Burn out: colapso emocional y cognitivo.



[https://drive.google.com/file/d/1cl6PTwlg\\_VKwVKCejmLM-CxC78lecMOp/view?usp=sharing](https://drive.google.com/file/d/1cl6PTwlg_VKwVKCejmLM-CxC78lecMOp/view?usp=sharing)

En este material les pedimos que busquen las ilustraciones de las siguientes tareas:

- Las capas del revoque
- Los acabados del revoque
- La forma de cómo preparar una pared.
- Las mezclas que debemos usar.
- El azotado hidrófugo
- El revoque grueso.
- El revoque fino.
- Contrapisos
- Las carpetas



## Actividad



Luego de haber leído la ficha de clase, te proponemos:

### I) Buscamos información en la web sobre:

- Los elementos de seguridad y protección de nuestro cuerpo que necesitamos para el trabajo.
- Elementos de seguridad complementarios para el momento de realizar esfuerzos físicos.
- Medidas de seguridad dentro de la obra para evitar accidentes de trabajo.
- Cómo son los andamios y elementos para trabajar en la altura y de qué forma nos aseguramos a ellos.

### II) Reflexión individual

¿Cómo les parece que tienen que ser las condiciones de trabajo en una obra (nos referimos a que lo cuenten según su criterio y en relación a la comodidad)?



## CIERRE DE LA CLASE



En esta clase, comenzamos a ver la importancia de conocer y respetar las medidas de seguridad. El recorrido realizado por medio de las imágenes que presentamos nos ha permitido ver posibles accidentes de trabajo, primeros auxilios, cómo evitar malos esfuerzos, etc.

# ALBAÑILERÍA/ Clase 10



## TEMA

Tareas del albañil. Preparando para colocar la cubierta. Parte 1

## OBJETIVOS

- ✓ Repasar e integrar lo visto en clases anteriores.
- ✓ Comprender la secuencia constructiva de la obra bruta hasta la realización de la cubierta.
- ✓ Conocer qué función cumple cada elemento de la cubierta.



## DESARROLLO DE LA CLASE

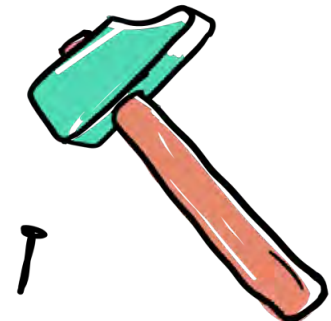
En esta clase, vamos a introducirnos en los conocimientos básicos para realizar la cubierta. Por ello, desarrollamos, en primer término, las cuestiones que son importantes considerar para hacer una cubierta correctamente. Luego, te presentamos la actividad principal de investigación de esta clase, que consiste en un análisis sobre las cubiertas de chapa y losas con vigueta pretensadas.



**¿Qué cuestiones son importantes a considerar para hacer una cubierta correctamente?**

- ✓ No solamente tiene que estar apoyada sobre la estructura, sino que también tiene que estar atada o anclada a la misma (por vientos fuertes, sobrecargas, movimientos, etc.).
- ✓ Tiene que aislarnos bien de los agentes externos como lluvia, vientos, temperatura.
- ✓ Tiene que ayudar a mantener la temperatura y el confort del interior de la vivienda.
- ✓ Tiene que evitarse que se genere condensación en la parte inferior de la cubierta.

Esta primera clase apunta a adquirir nociones sobre qué función cumple cada elemento que compone una cubierta. Por este motivo, **la actividad principal consiste en analizar en las cubiertas de chapa y losas con viguetas pretensadas sobre los siguientes puntos:**





### **En techos de chapa**

- Con qué elementos atamos la estructura del techo a la estructura de la casa.
- Con qué elementos se hacen las estructuras para armar el techo.
- En qué apoyamos todas las capas de aislantes.
- Qué tipo de aislación térmica podemos utilizar.
- Con qué material aislamos hidrófugamente una cubierta.
- Con qué elemento evitamos que se acumule agua de condensación y escurra hacia las canaletas, entre las chapas y el aislante hidrófugo.
- Qué tipo de chapas podemos adquirir en el corralón de la ciudad.
- Sobre qué elemento del techo apoyamos y clavamos las chapas.
- Con qué clavamos las chapas.
- Cómo podemos cerrar el techo en la unión con las paredes, excepto hacia donde escurra el agua.



### **En las cubiertas de viguetas y ladrillos sapo o de tergopol**

- Cuáles son los elementos estructurales que componen una losa de este tipo.
- Qué es la capa de compresión, con qué espesores y materiales se hace y para qué sirve.
- Para qué sirve la barrera de vapor en una losa y con qué material se hace.
- Con qué material aislamos térmicamente la losa.
- Con qué elemento le damos pendiente a la losa para que escurra posteriormente el agua, con qué mezcla se hace y qué espesores tiene aproximadamente.
- Cómo le damos terminación, cómo es esa capa, qué espesor tiene y con qué materiales se hace.
- Cómo se termina de impermeabilizar esa losa.



- Qué elemento recibe el agua de la cubierta y lo desagota hacia el exterior.
- Qué son las cargas.



## Actividad



Para esta clase, te acercamos las siguientes actividades:

- 1) Repasar todas las actividades, la secuencia de construcción, los materiales, mezclas utilizadas y las herramientas vistas en las clases anteriores.
- 2) Realizar las actividades de investigación planteada en el desarrollo de esta clase. Este trabajo se realizará explorando en la web los elementos que componen las cubiertas.



## CIERRE DE LA CLASE



En esta clase, comenzamos a conocer la secuencia constructiva de la obra bruta hasta la realización de la cubierta. Además, comprender qué función cumple cada elemento de la cubierta. En este sentido, es muy importante que realices la actividad de investigación propuesta.

# ALBAÑILERÍA/ Clase 11



## TEMA

Tareas del albañil. Armado de la cubierta. Parte 2.

## OBJETIVOS

- ✓ Repasar las clases vistas hasta ahora.
- ✓ Comprender la secuencia constructiva de la obra bruta hasta la realización de la cubierta.
- ✓ Comprender qué función cumple cada elemento de la cubierta y cómo es su armado.



## DESARROLLO DE LA CLASE

En esta clase, vamos a seguir trabajando en las **cubiertas, tratando de comprender cuál es el orden y la secuencia constructiva de las capas que las componen.**

### Techos de chapa

En techos de chapa, trataremos de visualizar y contar mediante dibujos y textos cómo es el armado más común y el que podríamos ver en nuestro entorno construido.

### Cubiertas de losas con viguetas pretensadas y ladrillos sapo o de telgopor

En cubiertas de losas con viguetas pretensadas y ladrillos sapo o de telgopor, contar con dibujos y texto cómo es el armado, cuáles son las mezclas de las capas y cómo son los espesores.

### **Aspectos a tener en cuenta para la búsqueda en la web.**

Es aconsejable procesar y tratar de analizar la información que encuentren en internet, buscando en sitios de Argentina, ya que en otros países, los materiales a veces se conocen con otros nombres y nos dificultan la comprensión para saber cuál es su característica.





## Actividad

- 1) Repasar todas las actividades, la secuencia de construcción, los materiales, mezclas utilizadas y las herramientas vistas en las 10 clases anteriores.
- 2) Realizar las actividades de investigación planteadas anteriormente en la clase.
- 3) Visualizar en la web los elementos que componen las cubiertas, su armado y dimensionado.



## CIERRE DE LA CLASE

En esta clase, trabajamos la segunda parte del armado de cubierta. Tenemos que trabajar esta ficha, teniendo en cuenta que es una **continuación de la ficha** N° 10.



# ALBAÑILERÍA/ Clase 12



## TEMA

Protegiendo la vivienda exteriormente: revoque hidrófugo y revoque grueso de exterior. Parte 1.

## OBJETIVOS

- ✓ Comprender cómo protegemos la casa exteriormente.
- ✓ Comprender qué función cumple cada elemento que protege exteriormente nuestra construcción.



## DESARROLLO DE LA CLASE

La propuesta de esta clase es que podamos conocer por qué es importante la protección exterior de la construcción una vez instalada la cubierta y qué función cumple cada elemento que protege exteriormente nuestra construcción. Para ello, les acercamos el siguiente trabajo práctico:

### **I. Buscar en internet información sobre el revoque hidrófugo y el revoque grueso.**

Desarrollar un escrito en el que describan de manera sintética *cuál es su función, para qué sirve, con qué materiales se hace la mezcla, sobre qué se aplica, cómo se aplica y qué espesor tiene aproximadamente.*

#### **¡A tener en cuenta!**

*Protección de la lluvia y el viento (estanqueidad) - Protección térmica.* En estos dos temas, encontramos la respuesta, principalmente, al para qué sirve el revoque hidrófugo y el revoque grueso.

### **II. Preguntas para investigar y reflexionar:**

*¿Cuál es la importancia de que estén levantadas de manera prolija las paredes?*

*¿Por qué al revoque grueso hay que hacerlo antes de que empiece a fraguar el revoque hidrófugo?*

Para responder las preguntas, les pedimos que tengan en cuenta no solamente aquello que puedan buscar en internet, sino también aquello que ya conocen sobre el tema. Como parte de su respuesta, pueden acompañar el desarrollo escrito con alguna imagen que les resulte pertinente.



## Recomendaciones para la resolución de la actividad

- ✓ Repasar todas las actividades, la secuencia de construcción, los materiales, mezclas utilizadas y las herramientas vistas en las 11 clases anteriores.
- ✓ En internet circula mucha información, no toda es válida. Por eso, es importante anotar la fuente desde donde recuperamos el material.
- ✓ Buscar en sitios que sean de Argentina, ya que, en otros países, los materiales a veces se conocen con otros nombres y dificultan la comprensión para saber cuál es su característica y cómo pedirlos en el corralón de materiales.



# ALBAÑILERÍA/ Clase 13



## TEMA

Tareas del albañil. Protegiendo la vivienda. Parte 2: cómo se aplican los revoques exteriores e interiores. Contrapiso y carpeta hidrófuga.

## OBJETIVOS

- ✓ Comprender qué función cumple cada elemento que protege exteriormente nuestra construcción y del suelo.
- ✓ Comprender de qué manera se aplican los revoques exteriores e interiores.



## DESARROLLO DE LA CLASE

En esta clase continuamos abordando lo visto en la **Ficha 12**. Allí, veíamos la importancia de la protección exterior de la construcción una vez instalada la cubierta, protección de la lluvia y el viento (estanqueidad) y protección térmica. Esto se ve materializado por los distintos revoques, el azotado hidrófugo, el revoque grueso y el revoque fino de terminación. Luego de estudiar qué funciones cumple cada uno, cómo se hacen las mezclas y cuáles son sus espesores, nos centraremos en cómo es su aplicación.

### Preparando la pared para revocar.

- Verificaremos que la pared esté a plomo ayudados por la plomada y sin mezcla seca o pedazos de ladrillos que sobresalgan (si esto ocurre, los quitaremos con la cuchara de albañil o maza y cortafierro). En caso de que existan pozos en la pared, los rellenaremos con el material con el que levantamos las paredes.
- Una vez emprolijada la pared, prepararemos las fajas verticales que nos guiarán (ayudados por una regla) a nivelar el material aplicado entre las fajas.
- Preparadas las fajas, cargaremos con el hidrófugo, primero, y, luego, el grueso.
- Nos ayudaremos con la regla para nivelar y luego con el fratacho, para emparejar.

A continuación, les acercamos algunas imágenes del *Manual práctico de la construcción*, del arquitecto **Jaime Nisnovich**, que ayudarán comprender mejor el procedimiento para revocar.

[https://drive.google.com/file/d/1cl6PTwlg\\_VKwVKCejmLM-CxC78lecMOp/view?usp=sharing](https://drive.google.com/file/d/1cl6PTwlg_VKwVKCejmLM-CxC78lecMOp/view?usp=sharing)

En este material les pedimos que busquen las ilustraciones de las siguientes tareas:

- Las capas del revoque
- Los acabados del revoque
- La forma de cómo preparar una pared.
- Las mezclas que debemos usar.
- El azotado hidrófugo
- El revoque grueso.
- El revoque fino.
- Contrapisos
- Las carpetas





## Actividad

1. Repasar todas las actividades, la secuencia de construcción, los materiales, mezclas utilizadas y las herramientas vistas en las 13 clases anteriores.
2. Realizar la secuencia constructiva de revoques, contrapisos y carpeta, enunciando los pasos en orden de ejecución (teniendo en cuenta el apunte incluido en la ficha).
3. Buscar video en la web en donde se muestre cómo se revoca y cómo se hacen contrapisos y carpetas. Recordamos que es aconsejable procesar y tratar de analizar la información que encuentren en internet, buscando en sitios de Argentina, ya que, en otros países, los materiales a veces se conocen con otros nombres y nos dificultan la comprensión para saber cuál es su característica y cómo pedirlos en el corralón de materiales.



## CIERRE DE LA CLASE



En la clase de hoy, nos dedicamos a estudiar qué función cumplen, cómo se hacen las mezclas, cuáles son sus espesores y cómo es la aplicación de distintos revoques: el *azotado hidrófugo*, el *revoque grueso* y el *revoque fino de terminación*.

# ALBAÑILERÍA/ Clase 14



## TEMA

Trabajo integrador. Planificar la construcción de un pequeño taller de herrería.

## OBJETIVOS

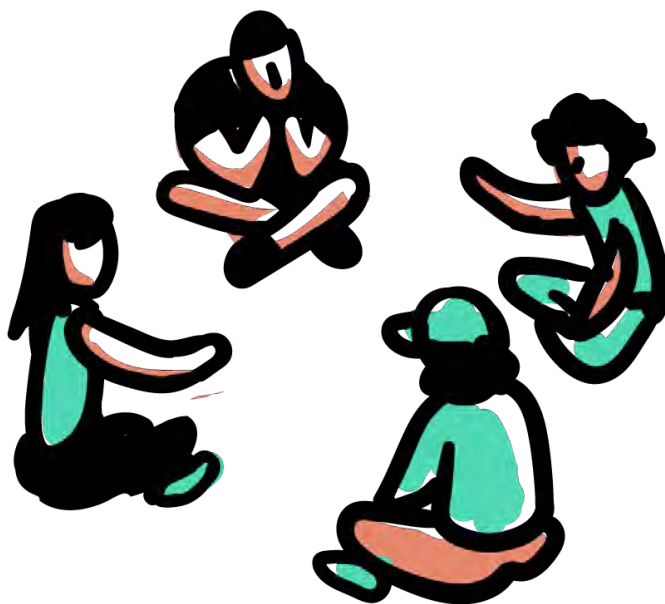
- ✓ Imaginar, planificar y describir la secuencia constructiva de una edificación solicitada por el arquitecto.



## DESARROLLO DE LA CLASE

El objetivo de esta ficha de clase es proponerles una actividad a través de la cual puedan integrar y articular los temas vistos a lo largo del curso.

Como guía orientadora para realizar la actividad, en esta primera parte, les acercamos una hoja de ruta que describe el recorrido de temas que fuimos abordando.



## ¿QUÉ TRABAJAMOS DURANTE TODO EL AÑO?

FICHA DE CLASE	TEMA
2	Introducción al oficio de albañilería. Jerarquías del oficio, herramientas y materiales.
3	Tareas del albañil: preparando la obra nueva.
4	Tareas del albañil preparando la obra nueva. Fundaciones.
5	Tareas del albañil. Preparando la obra nueva. Fundación con bases aisladas.
6	Tareas del albañil. Comenzando a levantar paredes: platea y cajón hidrófugo.
7	Tareas del albañil. Preparativos para levantar una pared correctamente.
8	Tareas del albañil. Levantando paredes: armado y llenado de columnas, dintel y encadenado superior.
9	Comenzando a organizar la práctica.
10	La seguridad en la obra. Seguimos planificando la tarea.
11	Tareas del albañil. Preparando para colocar la cubierta. Parte 1.
12	Tareas del albañil. Armado de la cubierta. Parte 2.
13	Protegiendo la vivienda exteriormente: revoque hidrófugo y revoque grueso de exterior. Parte 1.
14	Tareas del albañil. Protegiendo la vivienda. Parte 2: cómo se aplican los revoques exteriores e interiores. Contrapiso y carpeta hidrófuga.





## Actividad

A partir de la lectura de la situación a resolver que se presenta más abajo, los planos y las especificaciones técnicas brindadas por el arquitecto, el trabajo consiste en planificar y organizar la construcción de un pequeño taller de herrería. Les pedimos que describan (y grafiquen, si les es posible), ordenadamente, todas las tareas, herramientas, materiales, mezclas y medidas de seguridad a tener en cuenta.

### ***Situación a resolver***

El arquitecto convoca al albañil, le muestra los planos y las especificaciones técnicas. El albañil piensa si tiene la capacidad para hacerlo y cuál podría ser el presupuesto. Para ello, se imagina una gran cantidad de tareas en forma ordenada (eso es lo que queremos que describan en este trabajo).

### ***Los planos***

El taller se encuentra dentro del terreno donde está la vivienda del herrero. Es de planta rectangular, de 4 x 8 metros y ninguna pared está pegada a la medianera, es decir, se puede rodear. Tiene una altura de 3 metros y en un rincón posee un baño de 1,5 x 2 metros.

### ***Especificaciones técnicas***

- Las fundaciones son de bases aisladas (pata de elefante).
- Tiene viga de encadenado inferior y superior.
- Columnas de hormigón armado cada 4 metros.
- Paredes exteriores de ladrillo hueco de 18 x 18 x 33 cm.
- Paredes interiores (baño) de ladrillo hueco de 8 x 18 x 33 cm.
- Techo de chapa sobre tirantes de madera y cielorraso de machimbre a la vista.
- Revoques exteriores e interiores. Contrapiso y carpeta hidrófuga.

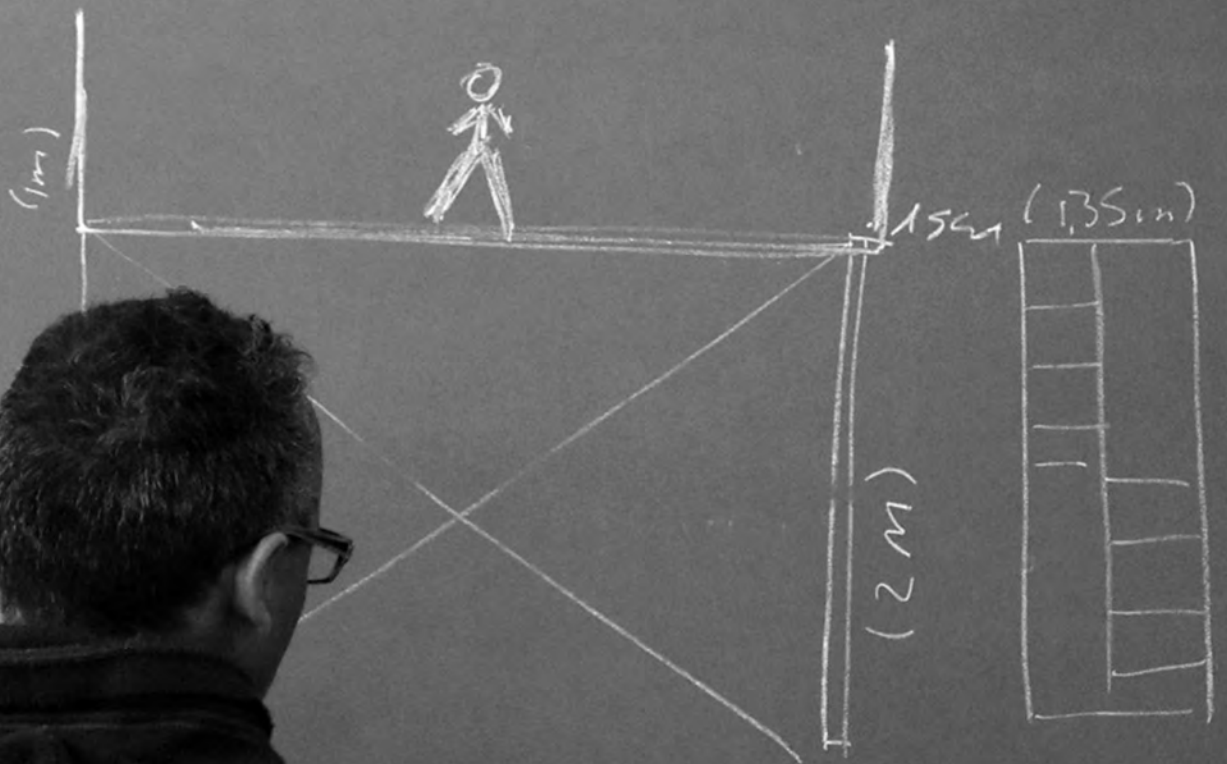
- Posee 1 ventana de 2 metros x 1 metro de alto y un portón de acceso de 2 x 2 metros (generalmente, se abre una hoja y la otra se abre para ingresar materiales).
- El baño posee una ventana de 40 x 40 cm y una puerta de ingreso.



### Recomendaciones para la resolución de la actividad

- ✓ Repasar todas las actividades, la secuencia de construcción, los materiales, las mezclas utilizadas y las herramientas vistas en las 14 clases anteriores, ya que serán el insumo para realizar la tarea.
- ✓ Es muy importante que puedas ir haciendo notas de tipo borrador para la organización de la respuesta.





GABRIEL BORMAPÉ - LUCIANA VERNENGO

# Auxiliar en Instalaciones Sanitarias y de Gas

Auxiliar en instalaciones  
sanitarias y de gas

/ Clase 1



## TEMA

Causas y consecuencias del calentamiento global.

## OBJETIVOS

- ✓ Conocer las causas y consecuencias del calentamiento global.
- ✓ Reconocer las diferencias que existen entre calentamiento global y el cambio climático.





## DESARROLLO DE LA CLASE

Llegó el momento de iniciar **la clase 1**, donde trataremos las causas y consecuencias del **calentamiento global**. Este es un gran problema ambiental que nos afecta a todxs y cada unx en los distintos lugares del planeta. Por eso, decidimos trabajar sobre él por medio de la lectura de **un texto informativo, videos** y una selección de **imágenes. ¡Empezamos!**



### ¿Qué es el calentamiento global?

El **calentamiento global** hace referencia **al aumento de la temperatura** media de los océanos y de la atmósfera terrestre, y, actualmente, ha sido alarmante a nivel mundial en las últimas décadas. Como decíamos, suele confundirse con el **cambio climático** debido a que son términos que se podría decir que van de la mano, ya que, en su mayoría, sus **causas y consecuencias** coinciden.

A continuación, explicamos más detalles sobre el **calentamiento global**, para reconocer cuáles son las diferencias que tiene con el cambio climático.

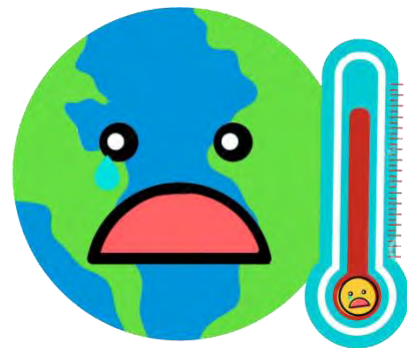


## CAUSAS DEL CALENTAMIENTO GLOBAL

El **calentamiento global y el cambio climático** tienen coincidencia en la principal de sus causas: la emisión masiva de los diferentes **gases de efecto invernadero o GEI**, que retienen el calor dentro de la atmósfera y sobre la superficie terrestre, a través del denominado efecto invernadero.

**El efecto invernadero** es un proceso natural por el cual se produce la retención del calor procedente del **sol** en la atmósfera terrestre gracias a la capa de GEI que se encuentra en ella. Estos gases en cantidades normales mantienen la temperatura del planeta aproximadamente **a 33°C** por encima de la que podría tener si estos no existieran, por lo que el planeta sería demasiado frío para que se desarrollase vida en él. Sin embargo, actualmente **el efecto invernadero** se está volviendo tan intenso a causa de nuestras emisiones, que comienza a tener graves repercusiones en el medio.

El Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático (IPCC) concluyó en el Quinto Informe de Evaluación (AR5) de 2013 que la **influencia humana** había sido la causa dominante de este calentamiento producido desde la mitad del siglo XX a través de la emisión de GEI, lo cual es una evidencia cada vez mayor. Entre los principales gases emitidos, se encuentran **el vapor de agua, el dióxido de carbono, el metano y el ozono**.





## ¿Qué actividades humanas se encuentran involucradas en la emisión de gases de efecto invernadero?

Existen diversas **actividades humanas** ligadas a estas emisiones de gases de efecto invernadero que se han incrementado en la atmósfera desde la Revolución Industrial.

### Estilo de vida insostenible:

Debido a la gran **explotación** que sufre la naturaleza al considerarse una mera materia prima, se utilizan **fuentes de energía altamente contaminantes** debido a los grandes requerimientos del gran crecimiento demográfico y económico.

### Quema de combustibles fósiles.

Se estima que tres cuartas partes del aumento del **CO<sub>2</sub> (dióxido de carbono)** debido a la acción humana se asocian a esta actividad, siendo el resto de los responsables los cambios de uso que se dan a los **suelos y la deforestación** (tala de árboles). La deforestación resulta más relevante de lo que parece, puesto que, a través **de la vegetación**, el desequilibrio provocado por estas **emisiones de gases** se podría equilibrar de manera natural.





## CONSECUENCIAS DEL CALENTAMIENTO GLOBAL

Entre las múltiples **consecuencias del calentamiento global** y el cambio climático, se destacan aquellas ligadas al aumento de las temperaturas.

Hoy en día, existen numerosas **evidencias científicas** de que nuestro planeta se está calentando, mostrando cambios sin precedentes en los registros climáticos.

- ✓ A lo largo del siglo XX se ha producido un aumento de **la temperatura de 0,6 °C**. Para los investigadores, esta es la causa de que la temperatura de los océanos se eleve, provocando **su expansión y el aumento del nivel del mar** de 10 a 12 centímetros.
- ✓ Los cambios climáticos incluyen que aumente la frecuencia con la que se producen **fenómenos meteorológicos** extremos, como fuertes sequías, olas de calor o lluvias torrenciales.
- ✓ Aunque los impactos que se pueden asociar al calentamiento global y el cambio climático son distintos, dependiendo de las regiones terrestres, el signo más claro es **la fusión del hielo o deshielo de los casquetes polares**, sobre todo en el Ártico, lo cual contribuye a este aumento del nivel del mar y pérdida de hábitat para muchas especies, como el oso polar.
- ✓ Otros efectos del calentamiento global son la **deseccación de las selvas** a causa de las variaciones en el régimen de precipitaciones y el aumento del área de distribución de las zonas áridas, como los desiertos subtropicales.
- ✓ El calentamiento global tiene, por tanto, también serias consecuencias sobre especies de **fauna y flora** que no son capaces de adaptarse a las nuevas condiciones climáticas o que ven eliminados los ecosistemas donde habitan, lo cual provoca una aceleración de algunas de las extinciones de especies.

# CONSECUENCIAS DEL CALENTAMIENTO GLOBAL EN IMÁGENES



Sequías de  
terrenos  
fértils



Luis Santiago Cano / AEA



Desprendimiento  
de hielos  
continentales

Inundaciones por desmonte y reducción de terrenos absorbentes



## VIDEOS SOBRE EL CALENTAMIENTO GLOBAL

Ahora te proponemos que recorramos juntxs estos videos sobre el calentamiento global.

### Disponibles en YouTube:

Eh! - ¿Por qué actuar contra el cambio climático?



Clic acá: <https://www.youtube.com/watch?v=1O2DDKrYUaQ&feature=youtu.be>

**ECOLOGÍA VERDE** – Calentamiento global: causas y consecuencias.

Clic acá: <https://www.youtube.com/watch?v=umAGi80FsPM&feature=youtu.be>





## Actividad

Luego de haber realizado **la lectura de la clase** y de haber visto los **videos**, te compartimos las siguientes **preguntas** que puedan ser contestadas:

- 1 ¿Qué significa el calentamiento global?
- 2 ¿Cuáles son las causas y consecuencias de este problema?



## CIERRE DE LA CLASE

En esta clase comenzamos con los contenidos formales del tema del curso. El tema central que desarrollamos tuvo que ver con las causas y consecuencias del **calentamiento global**.

Auxiliar en instalaciones  
sanitarias y de gas

/ Clase 2



## TEMA

Proceso de producción de gas y constitución de su valor final.

## OBJETIVOS

- ✓ Conocer los pasos en el proceso de producción del gas.
- ✓ Comprender los componentes del valor final del gas, de acuerdo a las condiciones geográficas y productivas de Argentina.



## DESARROLLO DE LA CLASE

En esta clase, te proponemos conocer el **proceso de producción del gas** en Argentina. En una primera parte, abordamos los distintos procesos a los que está sujeta dicha producción desde que se extrae en **el yacimiento** hasta que ingresa a nuestras viviendas.

En una segunda parte, vamos a conocer la situación geográfica del país en lo que hace a **producción energética**, lo cual nos va a servir para comprender los componentes del valor final del gas.



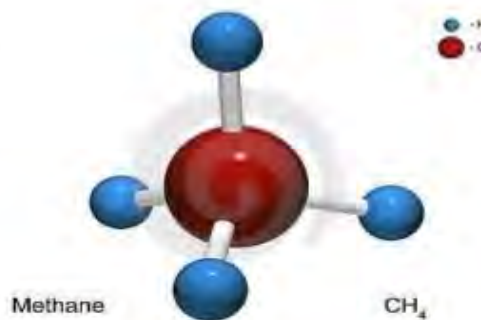
### PROCESO DE PRODUCCIÓN DEL GAS

## ¿QUÉ ES EL GAS NATURAL?

•Es una mezcla de hidrocarburos en estado gaseoso, inodora e incolora.

•Su principal componente es el Metano (CH<sub>4</sub>).

•También posee componentes inertes y contaminantes, los cuales son controlados.



Universidad Nacional de Quilmes - Palacio Campo L. Ariel

Fuente de las imágenes. Leandro Ariel Palacio Campo. Departamento de Ciencia y Técnica. Universidad Nacional de Quilmes.

# EL RECORRIDO DEL G.N

Puede dividirse en 3 Etapas:

**1. PRODUCCIÓN:** Se extrae el combustible de los pozos y se lo acondiciona para el transporte.

**2. TRANSPORTE:** El fluido recorre miles de Km. a través de una extensa red de cañerías y etapas compresoras.

**3. DISTRIBUCIÓN:** Por último se odora el gas en las City Gates y se regula la presión para la entrega final a los usuarios.



Universidad Nacional de Quilmes - Palacio Campo L. Ariel

3

# PRODUCCIÓN



- El G.N se encuentra en las cuencas gasíferas, en ellas están ubicados los pozos de extracción.
- En la parte superior de los pozos de petróleo
- Una vez extraído es tratado en una planta y acondicionado para su transporte.



Universidad Nacional de Quilmes - Palacio Campo L. Ariel



## CUENCAS GASÍFERAS

- Son las grandes reservas de G.N.
- En nuestro país hay 5 grandes reservas en explotación y muchas más sin explotar.
- En ellas se encuentran los pozos de extracción donde los productores tienen las plantas.
- Las de nuestro país son: Austral, Neuquina, Cuyana, Noroeste y la del Golfo San Jorge.



Universidad Nacional de Quilmes - Palacio Campo L. Ariel

11

## TRANSPORTE

- El transporte del gas natural desde el yacimiento hasta las empresa de distribución se realiza a través de una extensa red de cañerías de alta presión llamados gasoductos a cargo de las Transportistas gasíferas.
- A su vez existen etapas de compresión, donde hay plantas encargadas de impulsar fluido para que este pueda recorrer fácilmente los miles de kilómetros que lo separan de las grandes ciudades.



Planta Compresora



Gasoducto de Transporte



Universidad Nacional de Quilmes - Palacio Campo L. Ariel

12

## TRANSPORTE

En nuestro país existen 2 empresas que realizan el transporte desde los yacimientos hasta las City Gates, ubicadas en la entrada de las grandes ciudades:

**TGS:** Se encarga del transporte de la zona centro y sur de nuestro país

**TGN:** Tiene a cargo el transporte del G.N de la zona centro y norte del país.



## DISTRIBUCIÓN

Es la última etapa antes de la entrega del fluido a los clientes, ésta puede dividirse en 3 sub-etapas fundamentales:

- Odorización:** Aquí se le inyecta al gas un derivado del azufre que le da el olor característico.
- Regulación:** Existen diversas plantas reguladoras distribuidas en la ciudad, que se encargan de regular la presión de gas según la necesidad del cliente.
- Medición:** Está relacionada directamente con los medidores que poseen los usuarios, y es donde se mide en volumen la cantidad de G.N consumido por el cliente.



## **DISTRIBUCIÓN / ODORIZACIÓN**

• ¿POR QUE ODORIZAMOS EL G.N.?

EL GAS NATURAL SE ODORIZA POR UN TEMA NETAMENTE RELACIONADO CON LA SEGURIDAD, EL OBJETIVO ES QUE LAS PERSONAS PUEDAN DETECTAR PERDIDAS OLFATIVAMENTE.

• ¿COMO SE ODORIZA?

SE INYECTA ODORANTE LIQUIDO EN PROPORCIONES, SEGÚN EL VOLUMEN QUE ESTÉ INGRESANDO A LA CITY GATE.



Universidad Nacional de Quilmes - Palacio Campo L. Ariel

## **DISTRIBUCIÓN**



Sistema de Odorización Ubicado en City Gate



Planta Reguladora Aérea.



Universidad Nacional de Quilmes - Palacio Campo L. Ariel

10



# DISTRIBUCIÓN

- En nuestro país está a cargo de 9 empresas, todas surgidas de la disolución de Gas del Estado a principios de la década del 90.
- Podemos destacar a MetroGAS y Gas Natural Fenosa como las distribuidoras que dan gas a la mayor cantidad de usuarios en América Latina.



Universidad Nacional de Quilmes - Palacio Campo L. Ariel



# SITUACIÓN GEOGRÁFICA EN ARGENTINA EN MATERIA DE PRODUCCIÓN ENERGÉTICA

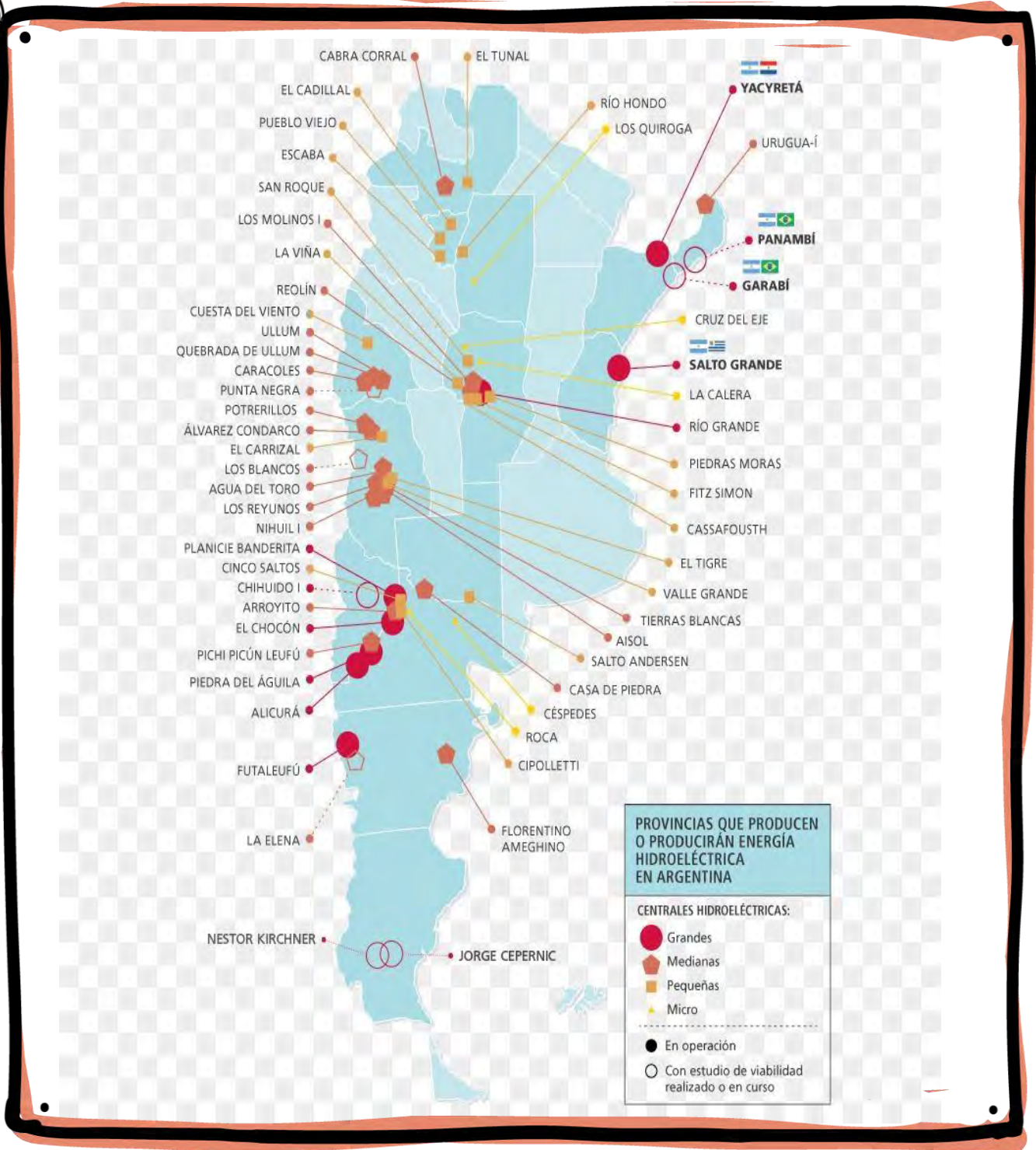


Imagen 1: mapa de represas hidroeléctricas.



Imagen 2: pozos de petróleo/gas.

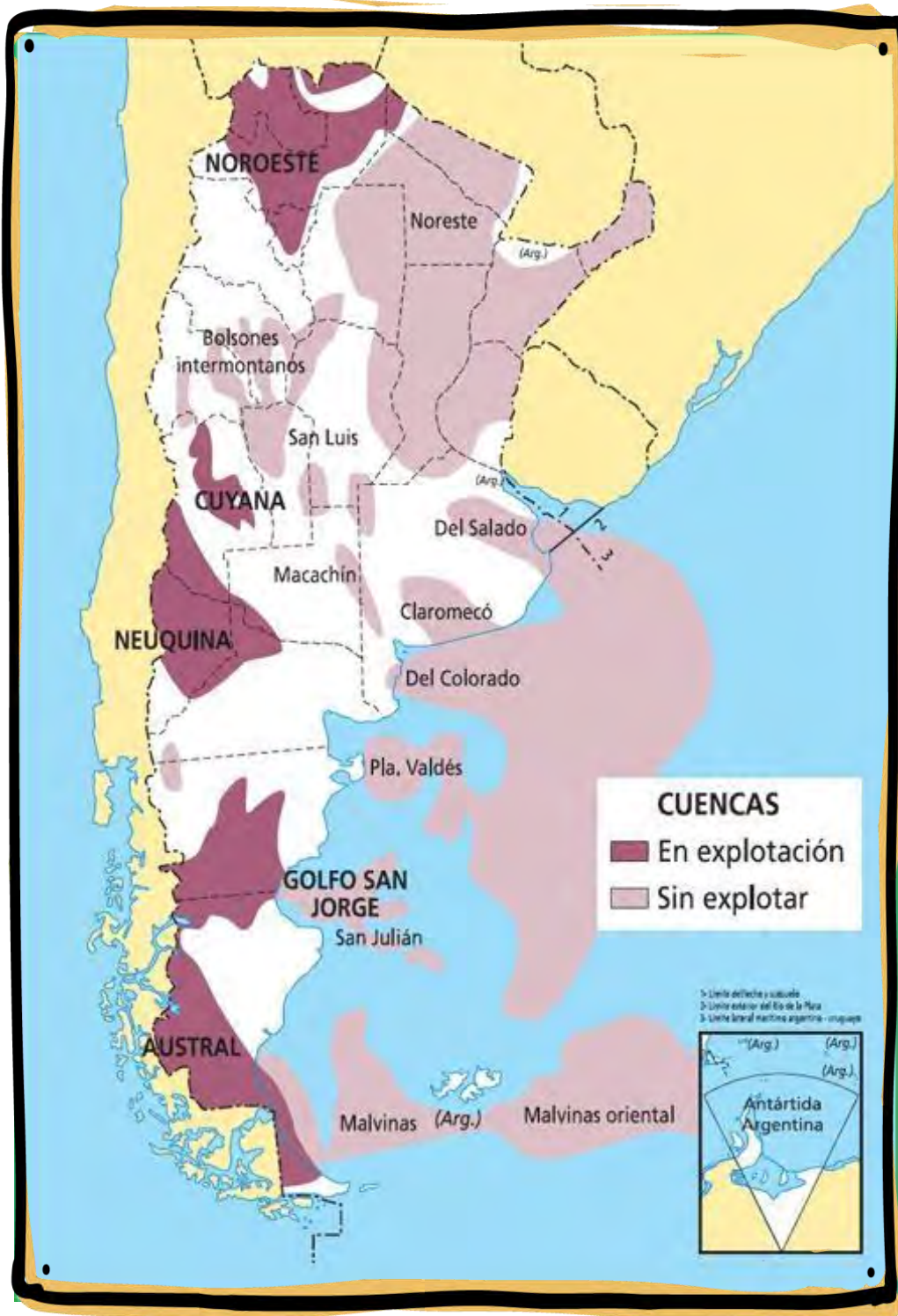
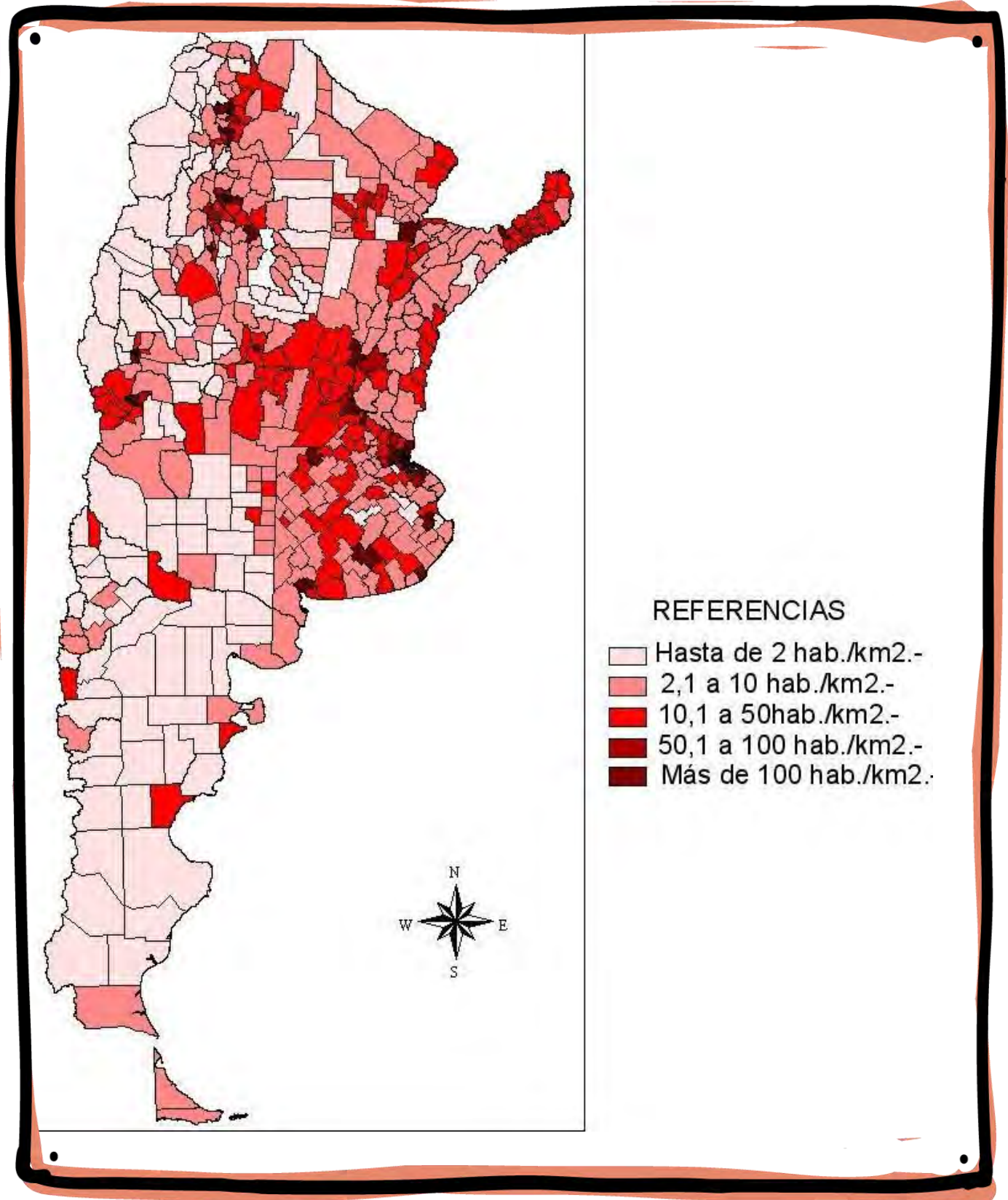




Imagen 3: mapa de distribución y densidad de la población.





## Situación geográfica y consecuencias en el costo final de la energía



Si hacemos una comparación entre los mapas de represas hidroeléctricas, pozos de petróleo/gas y distribución de la población en nuestro país, podemos llegar a la siguiente **conclusión**:

Las distancias importantes que existen entre las zonas de producción y los principales centros urbanos elevan el valor final del gas y la electricidad. Esto se debe a que, además del costo de producción, hay un gran porcentaje de costo de distribución y conducción de las energías.

**Valor final del gas y la electricidad = Costo de producción + Costo de distribución y conducción**

A continuación, te presentamos una serie de **videos** que nos van a ayudar a comprender mejor el proceso de **producción de gas**.

**Empresa YPF: Métodos de perforación y extracción de hidrocarburos.**

<https://youtu.be/JdVLhFUovOA>

**Empresa YPF: Proceso de extracción de hidrocarburos.**

[https://youtu.be/Kba\\_z-gjrZs](https://youtu.be/Kba_z-gjrZs)

**Empresa YPF: Gas licuado.**

<https://youtu.be/jfECyqp4DVk>





## Actividad



Luego de leer la ficha y de mirar los videos propuestas, te proponemos responder las siguientes **preguntas**:

- 1 ¿Cuáles son las principales zonas de explotación del gas en el país?
- 2 ¿Qué significa y para qué se realiza la odorización al gas?
- 3 ¿Cómo influye en el costo final del gas la situación geográfica en la Argentina?



## CIERRE DE LA CLASE



En esta clase, seguimos ampliando el recorrido sobre **la temática de energías**. En este caso, directamente tratamos el proceso de producción del gas en Argentina. Vimos, por medio de imágenes y videos, los distintos procesos a los que está sujeta dicha producción desde que se extrae en el yacimiento hasta que ingresa a nuestras viviendas.

Además, conocimos **la situación geográfica del país** en lo que hace a producción energética, que nos ha servido para comprender los componentes del valor final del gas.

Auxiliar en instalaciones  
sanitarias y de gas

/ Clase 3



## TEMA

Energías: ahorro energético a través de la orientación geográfica y el asoleamiento de una vivienda.

## OBJETIVOS

- ✓ Aprender a utilizar la orientación y el asoleamiento de una vivienda como herramientas para el ahorro de energía.
- ✓ Conocer el movimiento del sol durante el día según los puntos cardinales.
- ✓ Utilizar los puntos cardinales para la determinación de la orientación geográfica.



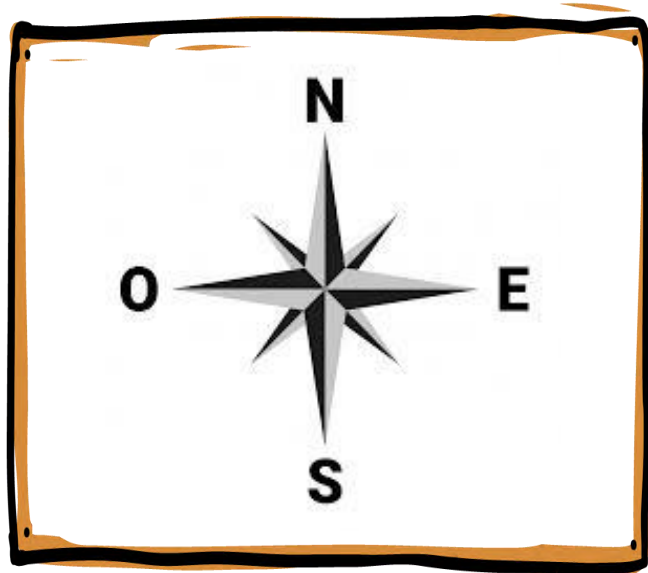
## DESARROLLO DE LA CLASE

Después de analizar la producción del gas y algunos aspectos sobre sus costos de producción, en esta clase aprenderemos a utilizar dos herramientas que aportan soluciones para el ahorro energético: **la orientación y el asoleamiento de una vivienda.**



### ORIENTACIÓN GEOGRÁFICA

A través de la **orientación geográfica**, podemos establecer cómo se encuentra orientada nuestra vivienda. Para determinar la orientación, utilizamos los **puntos cardinales** a través del siguiente esquema que seguramente conocemos:



**Puntos cardinales establecidos por la llamada rosa de los vientos**

Este símbolo aparece en todos los esquemas de ubicación, sin importar el tamaño, por ejemplo: *mapa de la República Argentina, mapa del partido de La Plata, mapa de la ciudad de La Plata o esquema de ubicación del terreno de nuestra casa.*

## MAPA DE LA CIUDAD DE LA PLATA



### Mapa de la ciudad de La Plata

**Según la ubicación en el mapa se puede establecer:**

La dirección **NORTE - SUR** está determinada por la **diagonal 74**.

La dirección **ESTE - OESTE** está determinada por la **diagonal 73**.

La dirección **NOROESTE - SURESTE** está determinada por las avenidas: **122, 1, 7, 13, 19, 25**

y 31.

La dirección **SUROESTE - NORESTE** está determinada por las avenidas **32, 38, 44, 51, 60, 66 y 72.**



De la misma manera, podemos establecer la dirección de las demás calles.

### Ubicación de terreno según localización geográfica

#### En este ejemplo:

Teniendo en cuenta la ubicación del NORTE, podemos establecer que el frente del terreno sobre la calle 20 se encuentra en dirección NOROESTE – SURESTE porque tiene la misma ubicación que la avenida 19.



Antes de pasar al asoleamiento, como para que vayamos pensando mientras leemos, les acercamos las siguientes preguntas:



¿De qué forma o formas creen que es posible orientarse? ¿Qué recursos se podrían emplear?



## ASOLEAMIENTO

El **asoleamiento** se refiere al movimiento del sol durante el día, de acuerdo a los puntos cardinales; en nuestra región la dirección del sol es:

Sale a la madrugada por el este, pasa por el norte (exactamente a las 12 h del mediodía) y se pone a la tarde por el oeste.

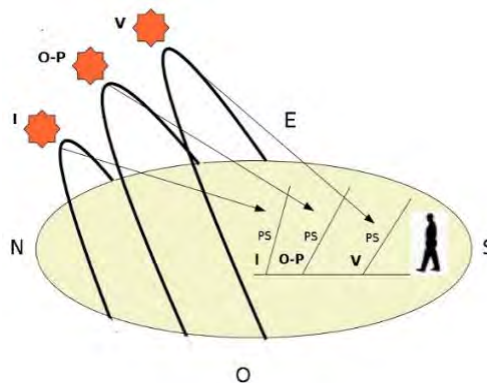
Movimiento del sol en las distintas estaciones del año.

Dónde:

I: invierno.

O-P: otoño y primavera.

V: verano.

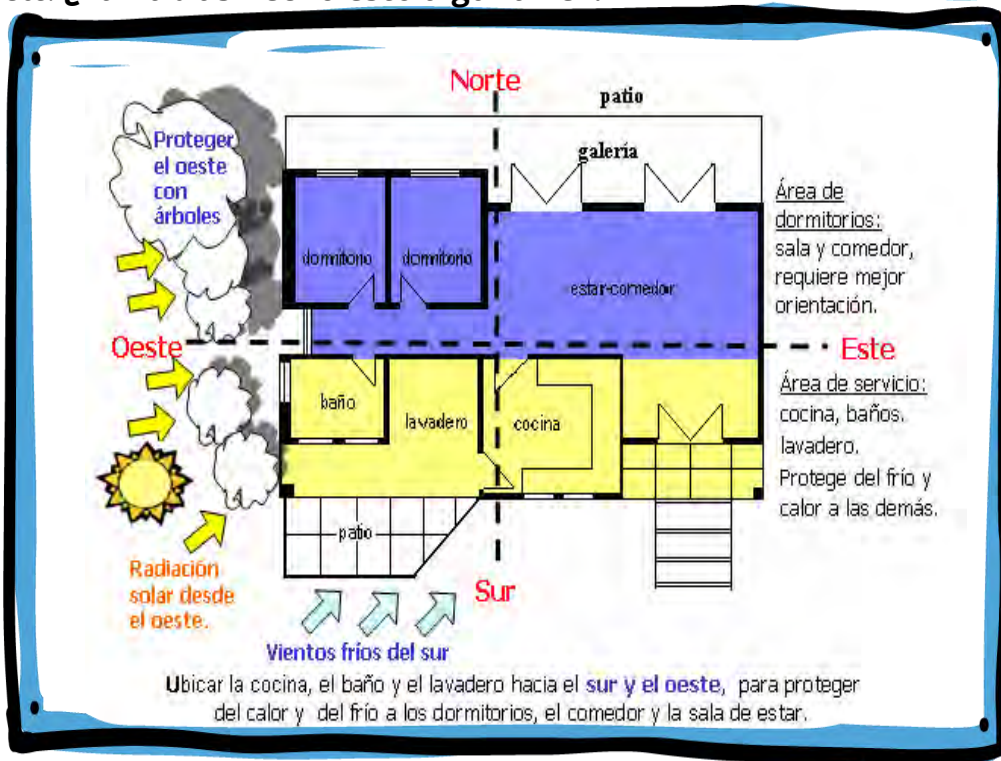


¿Cómo determinar las mejores ubicaciones de los distintos ambientes de la casa?

Si determinamos la **orientación de nuestro terreno** y verificamos el **movimiento del sol**, podemos establecer cuáles serían las **mejores ubicaciones** de los distintos

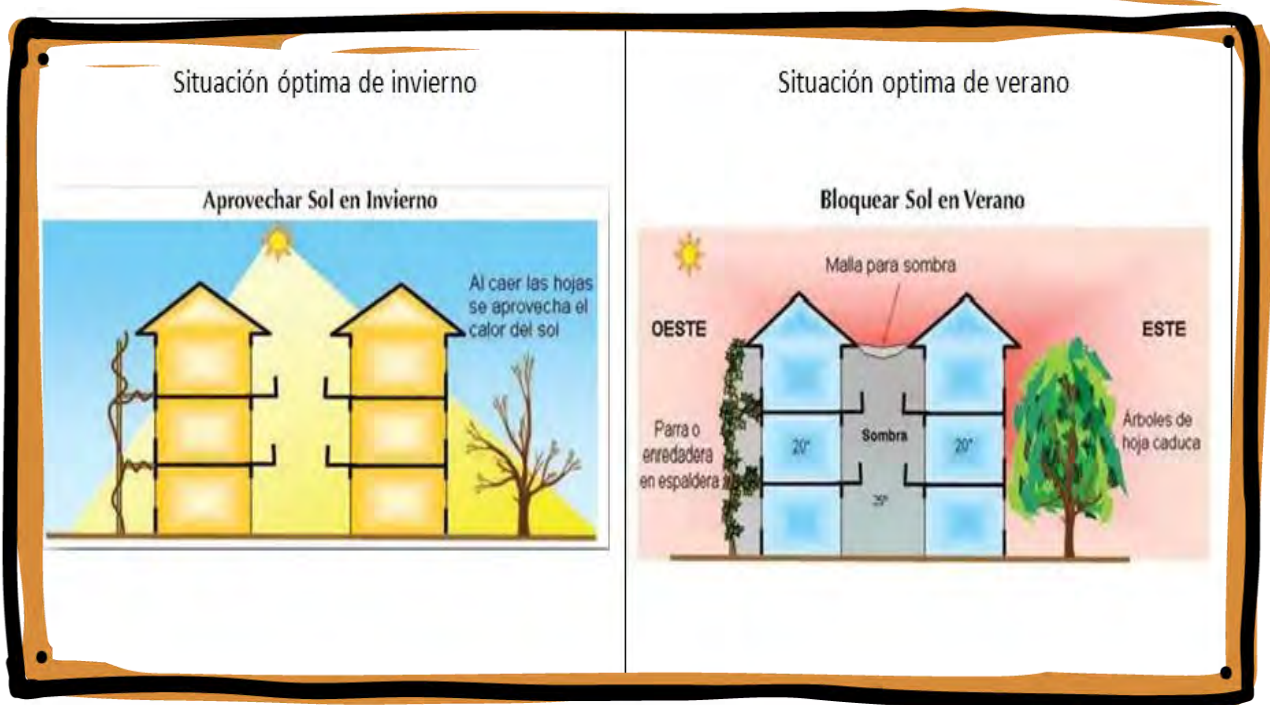


ambientes de la casa: acceso, cocina, comedor, baño, lavadero, estar, dormitorio, etc. **¿Ya habías hecho esto alguna vez?**



**¿Qué acciones se pueden tener en cuenta para mejorar las condiciones de la vivienda según las necesidades del invierno (protegernos del frío) o del verano (protegernos del calor)?**

- ✓ Plantar árboles o enredaderas de hoja caducas (que se caen en invierno), entonces, en el verano protegen del calor y en el invierno dejan pasar el calor del sol.
- ✓ Construir aleros, toldos, para crear espacios en sombra que durante el verano desvíen el calor que entrega el sol.



**Situaciones óptimas de la vivienda según el movimiento del sol y la estación del año (invierno, verano).**

**A modo de conclusión:** podemos ahorrar energía conociendo la orientación del terreno y el movimiento del sol. Si cuando proyectamos una vivienda tenemos en cuenta la orientación del terreno y ubicamos adecuadamente los distintos ambientes de acuerdo al movimiento del sol, durante el día vamos a ahorrar energía durante todo el año.

Entonces, les acercamos otra pregunta:



**¿De qué forma o formas puedo controlar el sol para aprovecharlo en el ahorro de energía (luz o gas)?**



Mientras seguimos reflexionando sobre esta pregunta, los invitamos a ver este **video llamado “¿Cómo orientar una casa?”** del arquitecto Martín Bonari:

[https://www.youtube.com/watch?v=IHq\\_WXSTAH4&feature=youtu.be](https://www.youtube.com/watch?v=IHq_WXSTAH4&feature=youtu.be)



## Actividad



Después de ver **los videos propuestos y leer la ficha**, realizar las siguientes actividades:

**a) Dibujar un esquema de ubicación** del terreno de su vivienda (similar a la figura N°3 de la ficha). **Entregar una foto con el esquema.** (Durante la clase vamos a explicar qué herramienta utilizar: Google Maps.)

**b) Tomar una pared con ventana que se encuentre en la misma dirección que el frente de la casa y estudiar el asoleamiento.** Tener en cuenta las siguientes pautas:

- ✓ Pensar y tomar nota sobre cómo aprovechar allí la luz solar. Describir todo lo que van pensando, si se les ocurren otras posibilidades para experimentar esto en la casa.
- ✓ La tarea se desarrolla fotografiando esta pared exactamente a las 12 h del mediodía.



## CIERRE DE LA CLASE

En esta clase, continuamos trabajando sobre la temática de energías. Vimos, principalmente, que una orientación adecuada del terreno, teniendo en cuenta **el movimiento solar** según los puntos cardinales, puede repercutir en un ahorro de energía durante el día (en términos de luz natural y temperatura de la vivienda).

Les propusimos realizar una experiencia práctica para **reflexionar** sobre estos temas en nuestras casas, que vamos a retomar luego para un intercambio grupal. **¿Habían teniendo en cuenta antes algo así? ¿Se les ocurren otras posibilidades para experimentar esto en la casa?**

Auxiliar en instalaciones  
sanitarias y de gas

/ Clase 4



## TEMA

Energías: combustión y poder calorífico.

## OBJETIVOS

- ✓ Conocer los conceptos de combustión y poder calorífico como herramientas para la selección del mejor combustible en una instalación de gas domiciliaria.
- ✓ Aprender nociones introductorias de seguridad en vinculación con el monóxido de carbono.



## DESARROLLO DE LA CLASE

Después de analizar herramientas como la orientación y el asoleamiento en una vivienda, en esta clase analizaremos dos temas: **la combustión** y **el poder calorífico**. Estos temas nos van a ayudar a entender cómo reaccionan los combustibles y cuáles son los apropiados para utilizar en una instalación domiciliaria o industrial.

### COMBUSTIÓN



La combustión es una reacción química formada por reactivos y productos:

**GAS METANO + OXÍGENO = MONÓXIDO DE CARBONO + VAPOR DE AGUA**

**(REACTIVOS) (PRODUCTOS)**

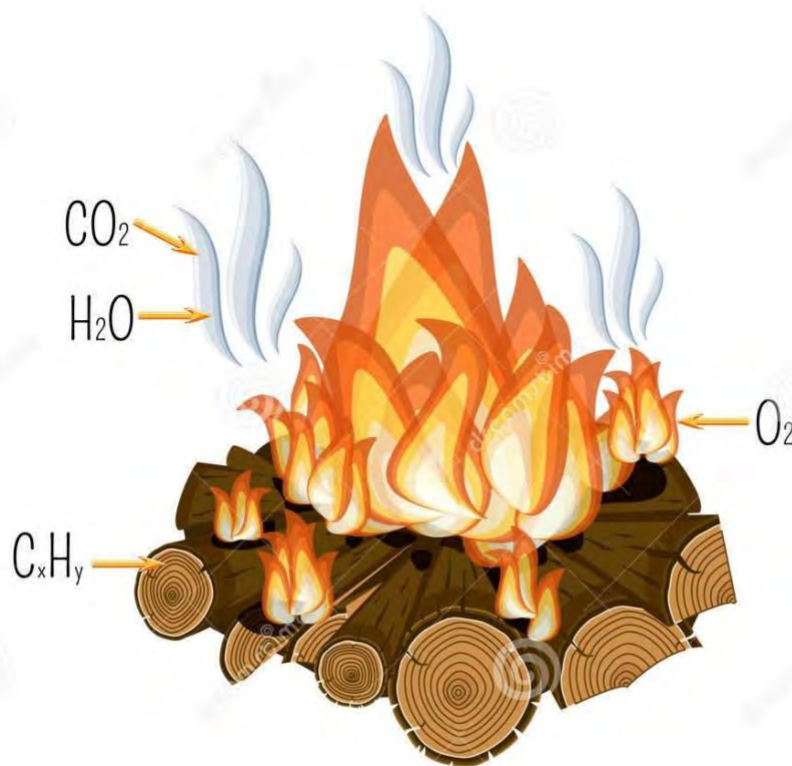




Para iniciar una combustión, además de los reactivos, se necesita agregar una **energía de activación**:

**Energía de activación (chispa o llama) + Combustible (gas metano) + Comburente (oxígeno del aire)**

## Combustion reaction



En caso de que alguno de los tres componentes de la combustión sea anulado, como consecuencia, esta se interrumpe.

La combustión se considera una **reacción química exotérmica** porque, como consecuencia de este proceso, se desprende calor. En todos los artefactos que se utilizan en una vivienda (cocina, calefactor, termotanque, calefón), cuando se encuentran encendidos, en el quemador, se produce combustión.



### **SEGURIDAD EN LA COMBUSTIÓN**

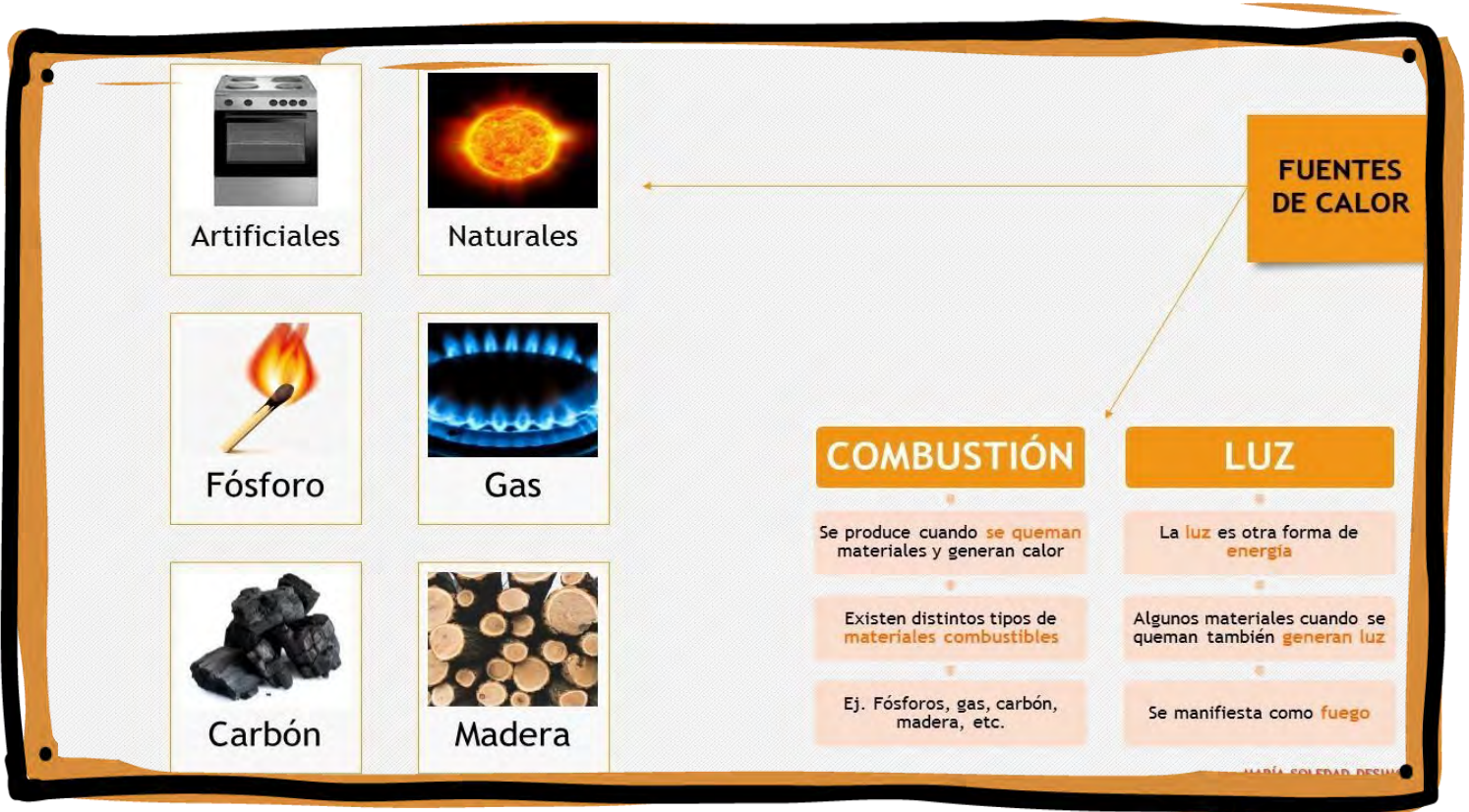
**El color de la llama nos sirve de testigo de cómo se está realizando la combustión. Podemos utilizar ese registro como factor de seguridad.**

Cuando la llama no se encuentra totalmente de color azul, este registro nos indica que la cantidad de monóxido de carbono que se desprende es mayor a la normal. Es importante prestar atención a esto, ya que, como consecuencia de ingerir monóxido de carbono, una persona, primero, puede dormirse y, luego, morir. Seguramente, alguna vez leyeron o escucharon algún episodio de personas fallecidas por intoxicación con monóxido de carbono.



***¿En cuales situaciones diarias podemos reconocer la combustión?***





## PODER CALORÍFICO

- Definimos como poder calorífico a la cantidad de energía en forma de calor generada por un material combustible. Este se expresa en **kilocalorías (Kcal)** (potencia del artefacto) por la unidad de medida del material en metros cúbicos (m<sup>3</sup>) o kilogramos (Kg).



<b>Tipo de combustibles</b>	<b>Unidades de poder calorífico</b>	<b>Valores de poder calorífico de acuerdo a cada tipo de combustible</b>
GAS NATURAL	(Kcal/m <sup>3</sup> )	8.400 Kcal/m <sup>3</sup>
GAS ENVASADO	(Kcal/Kg)	23.000 Kcal/kg
GASOIL	(Kcal/litros)	9.000 Kcal/litro
LEÑA	(Kcal/Kg)	2.400 Kcal/Kg a 3.700 Kcal/Kg (cambia según el tipo de madera)
CARBÓN	(Kcal/Kg)	5.500 Kcal/Kg a 7.200 Kcal/Kg (cambia según el tipo de carbón)

Los artefactos de gas que instalamos en una vivienda tienen los siguientes **valores de potencia**:

TERMOTANQUE	14.000 (Kcal/hora)
CALEFÓN	22.000 (Kcal/hora)
CALEFACTOR	Según el modelo pueden ser de: 3.000 (Kcal/hora) / 4.500 (Kcal/hora) / 6.000 (Kcal/hora)
COCINA	8.000 (Kcal/hora)



Si relacionamos el poder calorífico de los distintos combustibles con el precio de cada uno, podemos establecer la siguiente comparación:

Al considerar como referencia el **GAS NATURAL**, si le damos un valor de \$1, el valor de los otros combustibles sería:

- ✓ **GAS NATURAL \$1**
- ✓ **GAS ENVASADO \$9**
- ✓ **GASOIL \$7**

De acuerdo a esta comparación, concluimos que, tanto en las instalaciones domiciliarias como industriales, el combustible más conveniente para utilizar es el **GAS NATURAL**.



**¿Por qué el gas envasado (garrafas o tubos) sería más caro que el gas natural?**

A continuación, te compartimos **unos videos** para acompañar y complementar los temas de esta clase

### **Combustión**

<https://www.youtube.com/watch?v=HS2UovOKrmY&feature=youtu.be>

*Fuente:* oposicionbomberoonline.org

### **Poder calorífico**

<https://www.youtube.com/watch?v=mb7RkSUNLL0&feature=youtu.be>

*Fuente:* www.datagraffic.com.ar



## Actividad



Después de ver los videos propuestos y leer la ficha, realizar las siguientes actividades:

### **a) Combustión: ¿cómo se interrumpe este proceso?**

**Elementos necesarios:** un trozo de papel, un frasco de vidrio con tapa (tipo mermelada o similar), un fósforo o encendedor.

- 1- Encender el papel y depositarlo dentro del frasco.
- 2- Colocar la tapa al frasco para que quede cerrado.
- 3- Esperar a que se apague el papel encendido.

Tomar una foto de cada parte de la experiencia.

### **b) Poder calorífico: ¿Cómo podemos entender el poder calorífico?**

**Elementos necesarios:** un trozo de papel común (diario, revista, etc.), un trozo de cartón grueso (caja de cualquier cosa), un celular (o reloj) con cronómetro para tomar el tiempo.

- 1- Encender el papel y tomar el tiempo hasta que se quema totalmente.
- 2- Encender el cartón y tomar el tiempo hasta que se quema totalmente.

Tomar dos fotos de cada material y anotar el tiempo que transcurre durante la experiencia.

**POR FAVOR, REALIZAR ESTAS EXPERIENCIAS EN CONDICIONES DE SEGURIDAD.**





## Recomendaciones para la resolución de la actividad

- ✓ Tomá nota en algún cuaderno de **los aportes de la ficha** de clase y los videos.
- ✓ Relizá las experiencias **prácticas en condiciones** de seguridad.
- ✓ No dejes de **leer lo que responden** tus compañerxs.



## CIERRE DE LA CLASE

En esta clase, seguimos abordando la temática de energías, pero nos enfocamos en los conceptos de **combustión** y **poder calórico**. Ambos conceptos nos ayudan a entender cómo reaccionan los combustibles y cuáles son los apropiados para utilizar en una instalación domiciliaria o industrial.

Asimismo, también introducimos algunas cuestiones vinculadas con la **seguridad** y el **monóxido de carbono**, temas que iremos profundizando en otras clases.

No te olvides de que, luego de realizar las actividades de esta clase, tenés disponible la autoevaluación para completar.



Auxiliar en instalaciones  
sanitarias y de gas

/ Clase 5



## TEMA

Monóxido de carbono: Problemas, riesgos y prevención.

## OBJETIVOS

- ✓ Reflexionar sobre los problemas y riesgos derivados de la intoxicación con monóxido de carbono.
- ✓ Generar herramientas para la prevención de la intoxicación con monóxido de carbono: reconocimiento de síntomas, detectores de monóxido de carbono, ventilación del hogar, mantenimiento de artefactos domésticos.



## DESARROLLO DE LA CLASE

Después de analizar algunas características del gas como la combustión y el poder calorífico, en esta clase analizaremos un tema muy importante que está relacionado con la seguridad y la combustión: el **monóxido de carbono**. Nos vamos a concentrar en reflexionar sobre los problemas y riesgos derivados de la intoxicación con monóxido de carbono y en generar herramientas para su prevención.



### MONÓXIDO DE CARBONO

Es un gas producido como consecuencia de cualquier proceso de combustión. Ante esta eventualidad, lo importante es mantener un bajo porcentaje de este gas en la combustión para que esto no provoque intoxicación en los seres humanos.



### ¿Cuáles son los riesgos del monóxido de carbono?

El **monóxido de carbono**, o CO, es un gas inodoro e incoloro que puede enfermar y matar repentinamente. Se encuentra en emanaciones de combustión, tales como las que producen los automóviles y los camiones, los motores pequeños de gasolina, cocinas, faroles, madera y carbón encendidos, cocinas de gas y sistemas de calefacción. El monóxido de carbono de estas fuentes puede acumularse en espacios cerrados o semicerrados. Las personas y los animales que se encuentran en estos espacios pueden intoxicarse si lo respiran.





## ¿Cuáles son los síntomas de intoxicación con monóxido de carbono?

Los síntomas más comunes de la intoxicación por monóxido de carbono son: **dolor de cabeza, mareo, debilidad, náusea, vómitos, dolor de pecho y confusión**. La ingestión de altos niveles de monóxido de carbono **puede producir desmayo y hasta la muerte**. Salvo que se sospeche la causa, la intoxicación por monóxido de carbono puede ser difícil de diagnosticar, debido a que los síntomas son similares a los de otras enfermedades. Las personas que duermen o están intoxicadas pueden morir de intoxicación por monóxido de carbono antes de llegar a sentir los síntomas.



## ¿Quién corre este riesgo?

Todas las personas y los animales corren riesgo de intoxicarse con monóxido de carbono. Ciertos grupos (neonatos, bebés y personas con enfermedad cardíaca crónica, anemia, o problemas respiratorios) son más susceptibles a los efectos de este gas.

Lamentablemente, por **falta de mantenimiento y mal funcionamiento** de los artefactos de gas en una vivienda este problema produce la muerte de muchas personas cada año.





## PREVENCIÓN DE LA INTOXICACIÓN CON MONÓXIDO DE CARBONO

- ✓ Podemos prevenir la intoxicación por monóxido de carbono si adoptamos algunas sencillas precauciones para asegurarnos de que:
- ✓ Todos los artefactos domésticos que consumen combustible estén debidamente instalados y sean debidamente mantenidos y operados.
- ✓ Los hornos, calentadores de agua y secadores de gas sean inspeccionados anualmente por un técnico de servicio competente.
- ✓ Las chimeneas del hogar y sus ventilaciones sean inspeccionados y se limpien todos los años.
- ✓ Los calentadores de ambiente que consumen combustible sin salida de ventilación, se usen solamente cuando haya una persona despierta para vigilarlos y las puertas o ventanas de la habitación estén abiertas para que entre aire fresco.
- ✓ Los sistemas de escape de los automóviles sean inspeccionados regularmente para detectar defectos; y los caños de escape de los automóviles sean inspeccionados regularmente para detectar bloqueos de nieve durante los meses de invierno.





## ¡Recomendaciones a tener en cuenta!

1. Nunca usemos una cocina u horno de gas para calentar una casa;
2. Nunca usemos una parrilla de carbón, lámpara o cocina de campamento portátil dentro de una casa o carpa;
3. Nunca accionemos un generador, una máquina de lavado a presión, o un motor de gasolina dentro de un sótano, garaje u otra estructura cerrada, aun cuando las puertas o ventanas estén abiertas, a menos que el equipo haya sido instalado y provisto de salida de ventilación por un profesional;
4. Cuando utilicemos un generador, usemos un detector de monóxido de carbono que funcione con pilas o pilas de reserva;
5. Nunca encendamos un vehículo motorizado, máquina de lavado a presión, o motor de gasolina fuera de una ventana o puerta abierta cuando el escape tiene salida a un área encerrada;
6. Nunca dejemos encendido el motor de un vehículo estacionado en un lugar cerrado o semicerrado, como un garaje cerrado.

Saber estas cosas es esencial para prevenir la intoxicación por monóxido de carbono. En la mayoría de los casos de intoxicaciones involuntarias, las víctimas no se dieron cuenta de que se estaba produciendo o acumulando monóxido de carbono en el aire que respiraban. El monóxido de carbono en el hogar se puede detectar fácilmente y de manera económica. **Existen varias alarmas de monóxido de carbono relativamente económicas.** Debemos considerar colocar una alarma de monóxido de carbono en cada nivel de la casa y en los dormitorios.







## Ejemplos de detectores de monóxido de carbono:

Los detectores funcionan leyendo constantemente el porcentaje de monóxido de carbono en el aire de los ambientes de una vivienda. Ante un aumento de este porcentaje emiten una alarma con un sonido característico similar a un detector de humo.

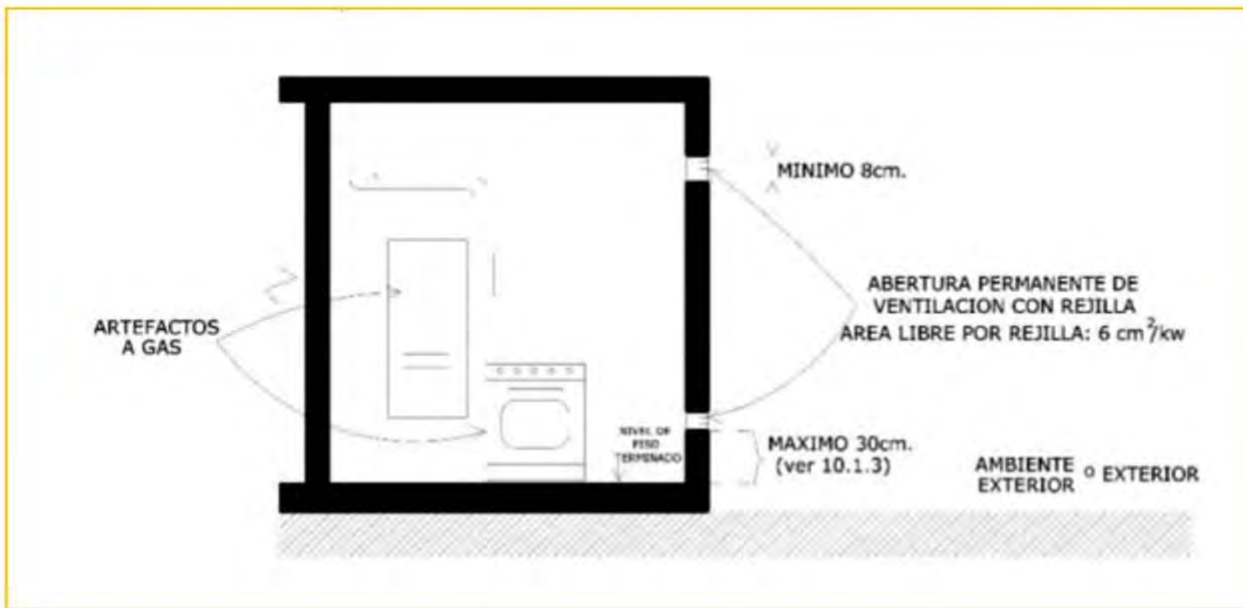


## VENTILACIÓN DE LOCALES CON ARTEFACTOS A GAS

Como método de seguridad por el problema causado por el monóxido de carbono, se deben **ventilar los locales con artefactos de gas a través de rejillas reglamentadas** tanto en sus medidas como en su material de fabricación. Esta reglamentación la desarrolla **ENARGAS**, que es el ente regulador en nuestro país aprueba. ENARGAS es quien aprueba todos los elementos que forman parte de una instalación de gas: materiales, artefactos, etc.



De acuerdo a la reglamentación, las rejillas se deben instalar en el ambiente en forma vertical y alineada; la inferior a 0,30 mts del nivel de piso terminado y la superior a 1,80 mts desde la rejilla inferior.



De esta manera, se produce un movimiento de aire llamado **convección**, que tiene que ver con las características físicas del aire. El aire cuando se calienta, se alivia y tiende a subir dentro de un ambiente. Entonces, por la rejilla inferior ingresa aire frío y, al calentarse por la temperatura del ambiente, éste se eleva y es despedido por la rejilla superior.

**Ahora, veamos algunas campañas de concientización en referencia al monóxido de carbono:**

## Verificá la combustión de tus artefactos

**Si el color de la llama no es el correcto, consultá de manera urgente un gasista matriculado**

<b>Amarilla</b>	<b>Verde</b>	<b>Rojo</b>	<b>Azul</b>
Combustión deficiente de oxígeno por hollín o falta de limpieza. <b>Presencia de monóxido de carbono.</b>	Combustión incorrecta por presencia de pierros metales provenientes de algunos productos cremosos de limpieza.	Combustión incorrecta por presencia de partículas de óxido arrastradas por la cañería de gas.	<b>Combustión correcta.</b>

**Teléfonos útiles:** Emergencias 107 • Defensa Civil Provincial 105 • Bomberos 100 • Policía 101

**JUNTOS HACEMOS LA MEJOR PROVINCIA** | **NEUQUÉN PROVINCIA** | **JUNTOS PODEMOS MÁS**



# MONÓXIDO DE CARBONO PREVENGAMOS ACCIDENTES

El monóxido de carbono es una sustancia nociva, producto de la mala combustión en los artefactos que funcionan a kerosene, carbón, gas o leña. La mala combustión se produce por la incorrecta instalación de los artefactos, su falta de mantenimiento o insuficiente ventilación.



## INSTALACIÓN Y MANTENIMIENTO

Contratemos solo instaladores matriculados para la conexión y mantenimiento de artefactos a gas.



## CONTROL

La llama de gas debe ser de color azul. Solicitemos su correcta regulación a un instalador matriculado si ésta fuera amarilla.



## AIRE PURO

Aseguremos la permanente entrada de aire del exterior evitando la obstrucción de conductos y rejillas de ventilación.



## MANCHAS NEGRAS

Manchas negras en cielorrasos y paredes cercanas a gasodomésticos pueden indicar mal funcionamiento.

## RECOMENDACIONES



**Controlar artefactos con un gasista matriculado**  
(revisar estufas, calefones, termotanques y calefactores de tiro balanceado al menos una vez al año)



**Evitar el uso de salamandras, braseros o estufas a kerosene**  
(en caso de uso, encenderlos de día, apagarlos de noche y retirarlos del ambiente luego de su utilización)



**Mantener los ambientes permanentemente ventilados al calefactar**



**Utilizar solo artefactos de tiro balanceado**  
(evitar el uso de hornallas de cocina u horno para calefactar)



**Prestar atención al color de la llama del fuego**  
(debe ser azul brillante. Si presenta una intensa coloración rojiza o anaranjada -o el piloto se apaga con frecuencia-x revisar el artefacto de inmediato)

### VIDEOS SOBRE LA TEMÁTICA

I) La intoxicación por monóxido de carbono – Afpes

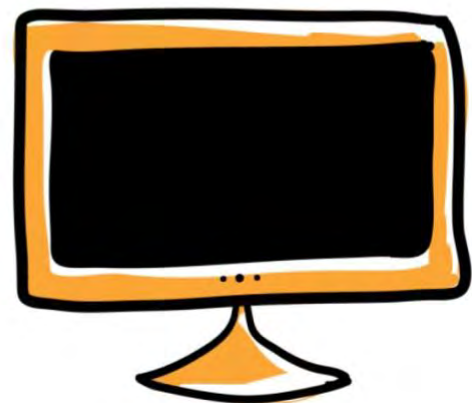
<https://youtu.be/mzpBeNXjgQQ>

II) Primeros auxilios: Intoxicación por monóxido de carbono – Sikana Es

<https://youtu.be/r-vwTjYSSQ4>

III) Consejos para evitar intoxicación por monóxido de carbono – TV Pública Noticias

<https://youtu.be/NKRfrEjqt00>





## CIERRE DE LA CLASE

En esta clase hemos visto las **problemáticas y riesgos de la intoxicación con monóxido de carbono**. Para su **prevención**, estuvimos viendo las posibles desperfectos domésticos que pueden desencadenar pérdidas involuntarias de este gas y cómo prevenirlos. Es importante tener en cuenta estas recomendaciones ya que, como hemos visto, la intoxicación con monóxido de carbono es difícil de detectar mientras está ocurriendo, y puede ocasionar hasta la muerte.



Auxiliar en instalaciones  
sanitarias y de gas

/ Clase 6



## TEMA

Gas: ventilación de ambientes y artefactos

## OBJETIVOS

- ✓ Aprender la importancia de la ventilación de ambientes, especialmente la ventilación cruzada, para la seguridad respecto al monóxido de carbono, como para la salubridad del medioambiente.
- ✓ Comprender dónde se deben ubicar las rejillas reglamentarias a partir de conocer el funcionamiento de los artefactos.





## DESARROLLO DE LA CLASE

Después de analizar los problemas que ocasiona **el monóxido de carbono**, en esta clase, como complemento a este tema, vamos a investigar sobre la ventilación de los ambientes en donde se encuentran instalados artefactos de gas.



### VENTILACIÓN DE AMBIENTES Y ARTEFACTOS

La ventilación correcta de los ambientes es importante tanto por seguridad respecto a los gases de la combustión (monóxido de carbono), como para la salubridad de un ambiente con aire sano.

Teniendo en cuenta la situación particular que estamos viviendo de aislamiento social preventivo y obligatorio a raíz de la pandemia desencadenada por la **circulación del COVID-19**, debemos recordar la recomendación de:

- ✓ Ventilar todos los ambientes de nuestra vivienda todos los días, por lo menos una hora.



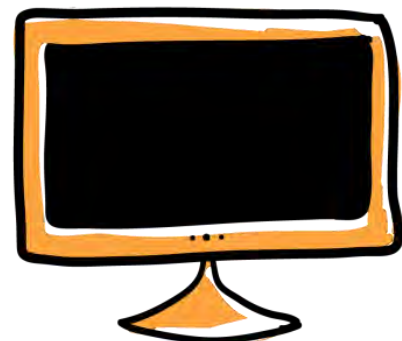
### VENTILACIÓN CRUZADA

Entre las soluciones para provocar una buena ventilación se encuentra la llamada ventilación cruzada. La **ventilación cruzada** se basa en generar corrientes de aire naturales dentro de nuestra vivienda, que permitan su renovación y, al mismo tiempo, una mejora de las condiciones climáticas de la misma.

Pero veamos **el siguiente video** del arquitecto Martín Bonari, que amplía sobre cómo ventilar nuestra casa de manera adecuada:

**¿Cómo ventilar una casa? - Arq. Martín Bonari**

<https://youtu.be/jflL6Xdmdyo>





**ALGUNOS DE LOS ARTEFACTOS A GAS MÁS COMUNES QUE ENCONTRAMOS EN UNA VIVIENDA**



*Cocina con horno*



*Termotanque para agua caliente*



*Calefón para agua caliente*



*Calefactores/estufas para climatizar*

Según el tipo de expulsión de gases de la combustión, dentro de **los artefactos a gas** encontramos:

- ✓ Calefactores sin salida.
- ✓ Calefactores con salida de tiro natural (o directa).
- ✓ Calefactores con entrada y salida (o tiro balanceado).



## ¿Cómo clasificamos los ambientes en donde hay artefactos de gas para determinar una correcta ventilación?

Como primer paso, debemos clasificar **los artefactos de gas** de acuerdo a como se produce **la combustión** en cada artefacto. Así, encontramos que hay:

### Artefactos de cámara de combustión cerrada

Cuando la combustión se produce sin contacto con el ambiente.

Ejemplo: calefactores con salida de tiro balanceado.

### Artefactos de cámara de combustión abierta

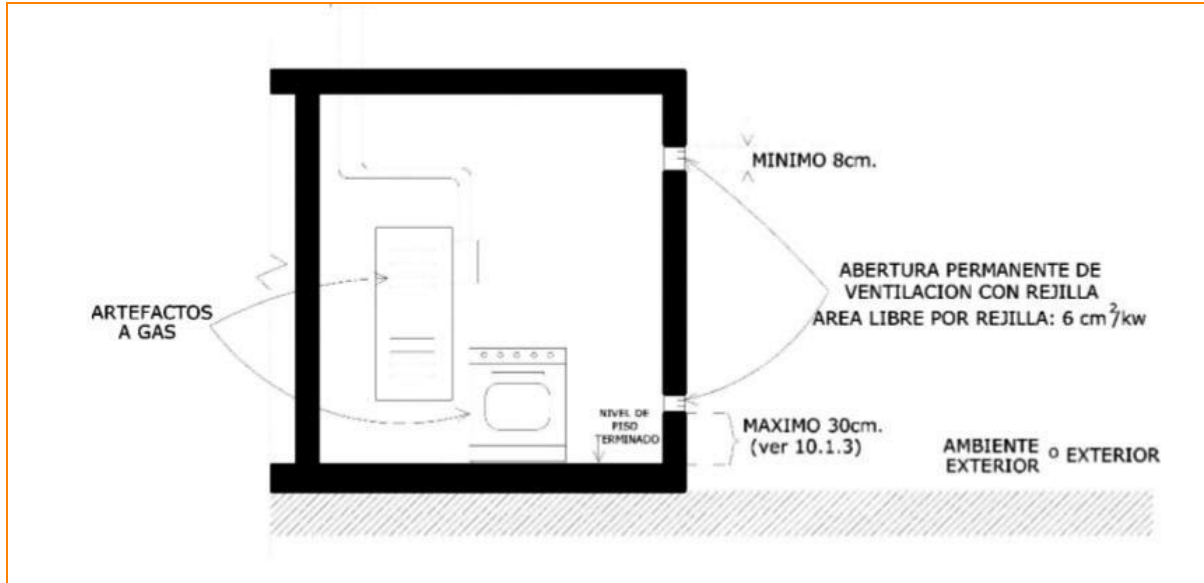
Cuando la combustión se produce en contacto con el ambiente.

Ejemplo: calefactores sin salida, calefactores con salida de tiro natural, calefones, termotanques, cocinas.

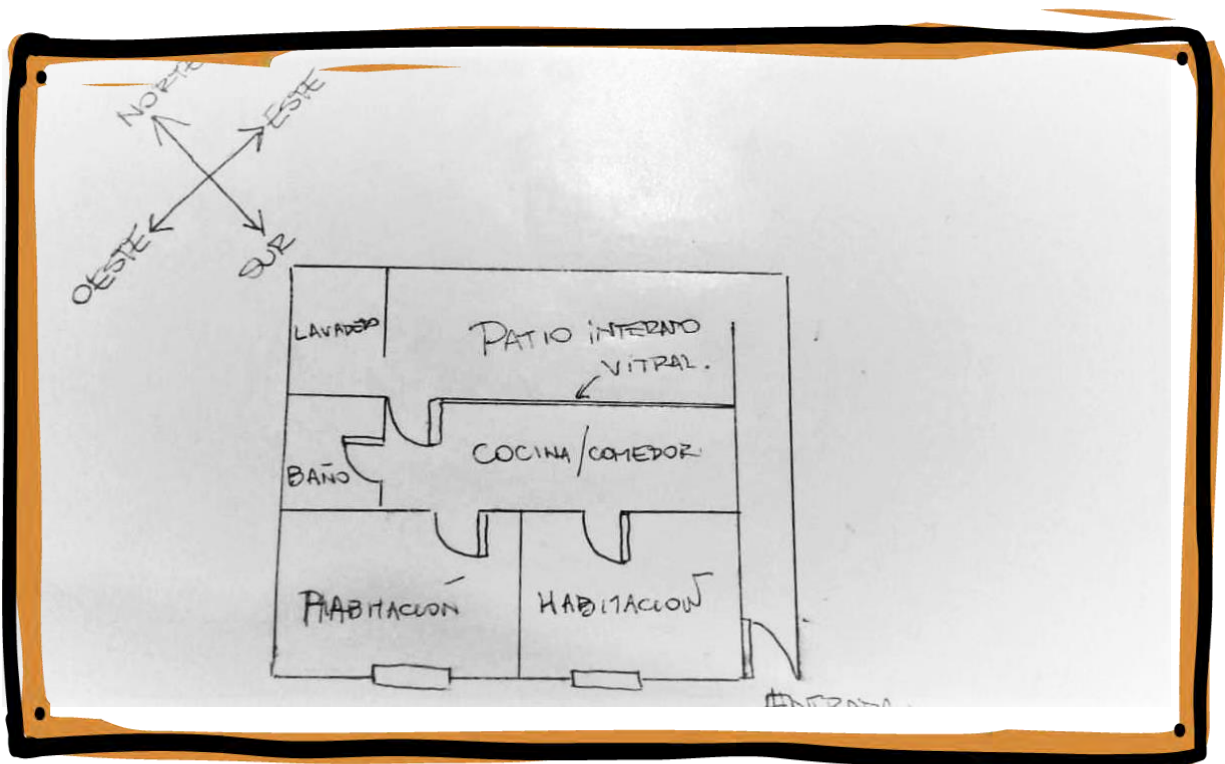


## CONCLUSIÓN

En todos los ambientes en donde se encuentran funcionando artefactos de cámara de combustión abierta, se deben colocar **las rejillas reglamentarias**.



*Esquema de pleno realizado por un alumno del curso*



En el siguiente **video**, ampliamos la información sobre la ubicación adecuada de las rejillas.



**Ventilación: ubicación de rejillas – Gustavo Serna P.**

<https://www.youtube.com/watch?v=DjRUBpPgvxE&feature=youtu.be>

## Actividad

Después de ver **los videos propuestos y leer la ficha**, realizar las siguientes actividades:

La idea es registrar las condiciones de ventilación de los ambientes de una vivienda para comprender el problema y pensar soluciones:

**a) Dibujar un esquema** a mano alzada de tres ambientes de la vivienda en donde hay que marcar: ubicación de puertas y ventanas. En el mismo esquema, marcar con flechas el sentido de la ventilación.

- Tomar como ejemplo el video.
- El esquema publicado en la ficha fue hecho por un compañero de curso.

**b) Fotografiar los mismos ambientes** que se incluyen en el esquema. Realizar dos fotos de cada ambiente.





## CIERRE DE LA CLASE

En esta clase, hemos tomado conocimiento sobre **la importancia del concepto de ventilación de ambientes** y la forma de determinar, de acuerdo al funcionamiento de los artefactos, dónde se deben **instalar obligatoriamente las rejillas reglamentarias**. Con este recorrido, complementamos el tema del monóxido de carbono y ya podemos introducirnos en los artefactos de gas en las siguientes clases.

Auxiliar en instalaciones  
sanitarias y de gas

/ Clase 7



## TEMA

Repaso e integración del recorrido realizado.

## OBJETIVOS

- ✓ Repasar el recorrido realizado hasta el momento en la modalidad a distancia del curso.
- ✓ Realizar un trabajo de síntesis e integración de los contenidos abordados.
- ✓ Generar preguntas que promuevan el diálogo colectivo.



## DESARROLLO DE LA CLASE

Con esta clase, nos proponemos comenzar a hacer un repaso e integración del curso en su modalidad a distancia. La idea es detenernos a **observar y repasar los temas y actividades recorridas hasta el momento**. No es una evaluación, sino más bien “mirar hacia adentro” y reconocer aquellas cuestiones que “siento” que aprendí, y que me permitan ir armando el rompecabezas que implica construir mi propio aprendizaje.

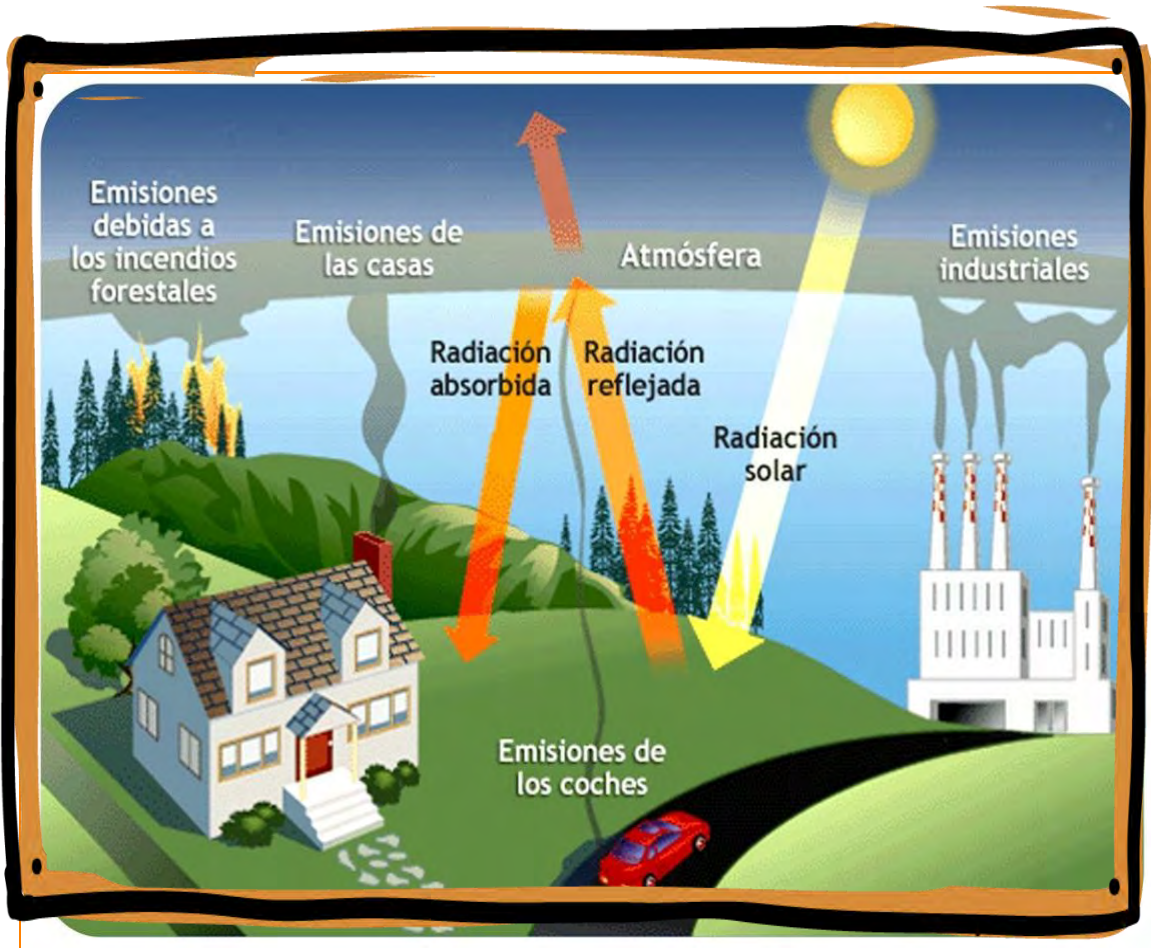
Este “sentimiento de lo aprendido” se compone de tres pilares:

- **El diálogo entre lo enseñado y mi experiencia.**
- **La forma en que lo enseñado ha ampliado mi universo vocabular y de significación.** Lo que sé de gas y plomería y me ha dado palabras propias del oficio.
- **Lo que siento que podría hacer con lo que aprendí (acción).**





¡Empecemos el recorrido!

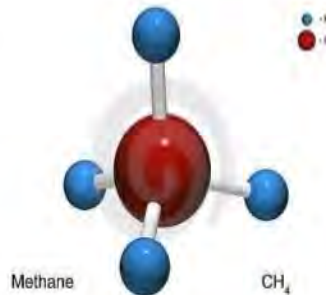


## ¿QUÉ ES EL GAS NATURAL?

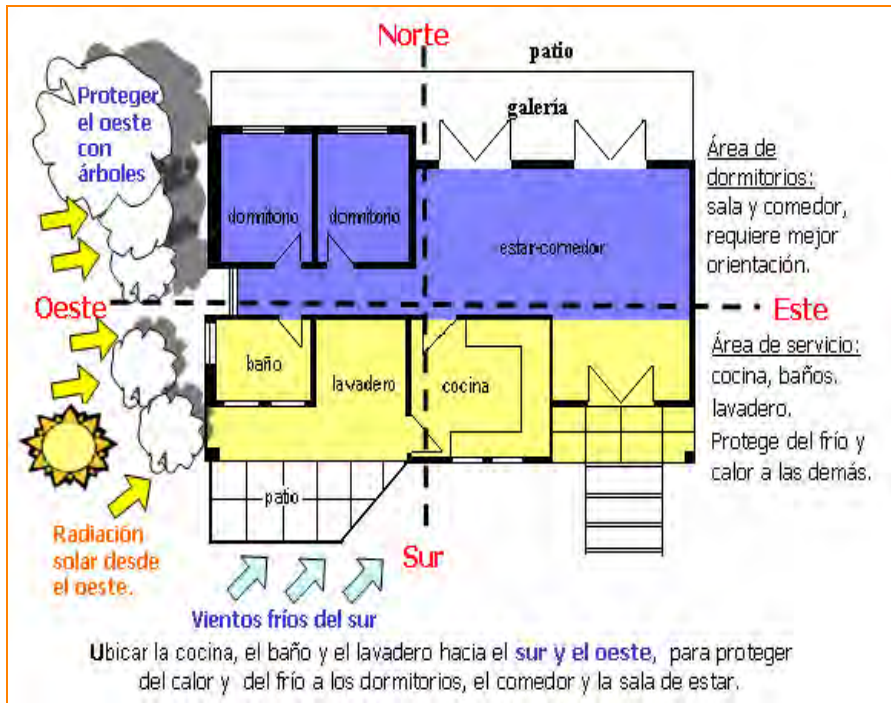
•Es una mezcla de hidrocarburos en estado gaseoso, inodora e incolora.

•Su principal componente es el Metano (CH<sub>4</sub>).

•También posee componentes inertes y contaminantes, los cuales son controlados.







### MONÓXIDO DE CARBONO

Es una sustancia tóxica, que puede ser mortal al inhalarla. Se produce por mala combustión de gas, gasolina, carbón o leña. Inodoro, no es irritante. CO (símbolo químico).

**EFFECTOS EN EL CUERPO HUMANO**

**CO**

ACV

Dolor de cabeza

Zumbido de oídos

Parálisis torácica

Impotencia muscular

Infarto de miocardio

Náuseas y vómitos

Somnolencia

Convulsiones

Fallecimiento

El cuerpo humano comienza a normalizarse si la fuente inicial está al transcurso de minutos a las 24 hrs.

**QUÉ LO GENERA**

Calefones 87%

Calefactores 8%

Cocinas 5%

**PRECAUCIONES**

La leña debe ser seca

No usar estufas a gas en baños

Ventilar los ambientes

Usar tres ventiladores

Controlar todas las instalaciones con periodicidad

**EN LA ARGENTINA**

854 muertes anuales

1.200 intoxicaciones por año

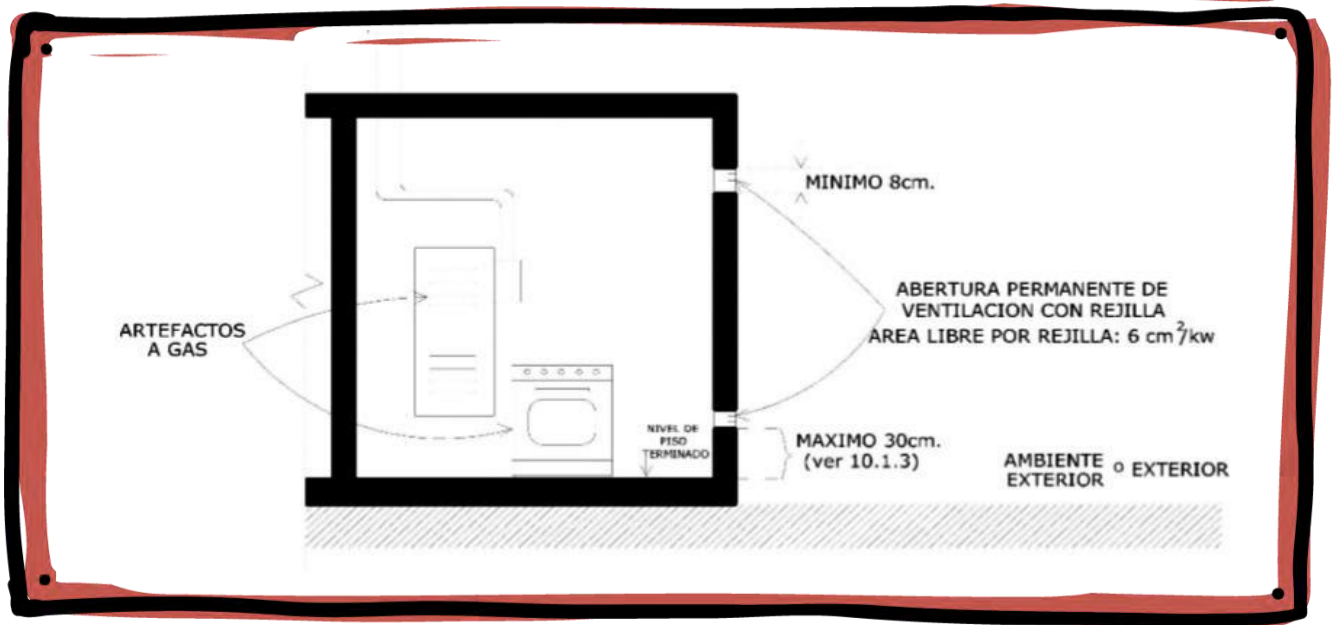
**Reacción en cadena**

Calor

Oxígeno

Combustible





Esta hoja de ruta que les acercamos es una guía que nos puede orientar para realizar las actividades de reflexión e integración. Asimismo, también nos anticipa que, además de reflexionar sobre el recorrido que venimos haciendo, abordaremos **temas sobre vinculación e inclusión laboral.**

Los temas sobre vinculación e inclusión laboral serán trabajados en otra ficha que se va a preparar para los estudiantes de todos los oficios, ya que son aspectos comunes e importantes de la formación para el trabajo.

## Actividad

### 1) Simulamos ser docentes del curso.

La idea es que puedan escribir brevemente o armar un audio de no más de tres minutos, en el que recuperen parte del recorrido que vienen haciendo.

**Imaginemos esta situación.**

Ustedes son docentes que están a cargo de un curso de **gas y plomería**. Dada la situación excepcional de pandemia que se está atravesando, el curso inicia bajo una modalidad a distancia. Esta es su primera clase y tienen que comunicarles a los alumnos, de forma concreta y clara, un panorama general de lo que pretenden enseñar en el curso.

Les recomendamos que, para realizar esta actividad, tengan en cuenta las siguientes preguntas, que podrían ayudarlos a organizar el relato:

- **¿Qué temas se vieron en el curso?**
- **¿Qué relaciones hay entre ellos?**
- **¿Cuáles consideran más interesantes?**
- **¿Qué se puede hacer con lo aprendido?**



## CIERRE DE LA CLASE

Como dijimos al comienzo, esta clase representa un espacio para **el repaso e integración** del camino recorrido hasta el momento bajo la modalidad a distancia. En este sentido, las actividades que les proponemos tienen la intención de que podamos sistematizar y analizar lo que “siento que aprendí”. Debemos tener en cuenta que todo este proceso que venimos realizando nos prepara para cuando sea posible llevar a cabo las prácticas. De ahí la relevancia de tomarnos estas clases para volver sobre lo visto.

Auxiliar en instalaciones  
sanitarias y de gas

/ Clase 8



## TEMA

Artefactos a gas domiciliarios: cocina.

## OBJETIVOS

- ✓ Conocer las características, funcionamiento, instalación y mantenimiento de la cocina.



## DESARROLLO DE LA CLASE

Después de analizar las características de las condiciones de seguridad a través de la ventilación de los ambientes que contienen artefactos de gas, a partir de esta clase vamos a estudiar las características, funcionamiento, instalación y mantenimiento de los artefactos domiciliarios. Comenzaremos, en esta oportunidad, por la cocina.



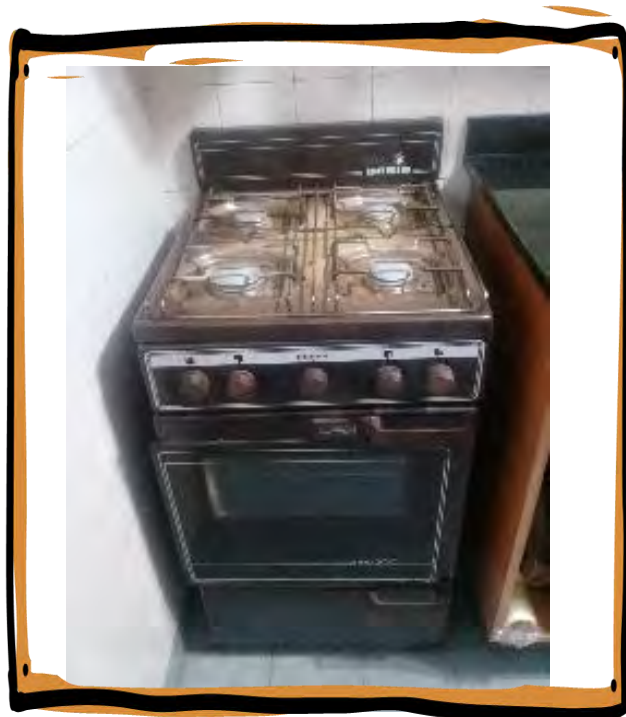
### Artefactos domiciliarios de gas: cocina

En la cocina se desarrollan dos tipos de cocción que se diferencian de la siguiente manera:

De acción del fuego directa a través de las distintas hornallas.

De acción de fuego indirecta a través del horno, donde la cocción se produce por medio del calor por convección.

**Cocina doméstica frecuente**





## ¿Cómo se realiza su colocación?

El artefacto se conecta a la instalación de gas a través de una conexión flexible aprobada por Enargas (todos los elementos que se utilizan en una instalación deben estar aprobados por este ente regulador).

Respecto a la posición, debe estar nivelada y anclada, de forma tal que quede inmóvil a través de tornillos con tarugos al piso o con grampas atornilladas a la pared posterior. La importancia de la fijación del artefacto se debe a tratar de evitar que se produzca una pérdida de gas, ya que el movimiento puede generar desajustes en la conexión de la instalación.

En caso de necesitar energía eléctrica, debe estar conectada a un toma corriente de uso exclusivo para este artefacto (no a través de zapatillas o de enchufes triples).

En todos los casos, después de la colocación y puesta en marcha de la cocina se deben revisar si no existen pérdidas en las uniones de las roscas de la conexión.







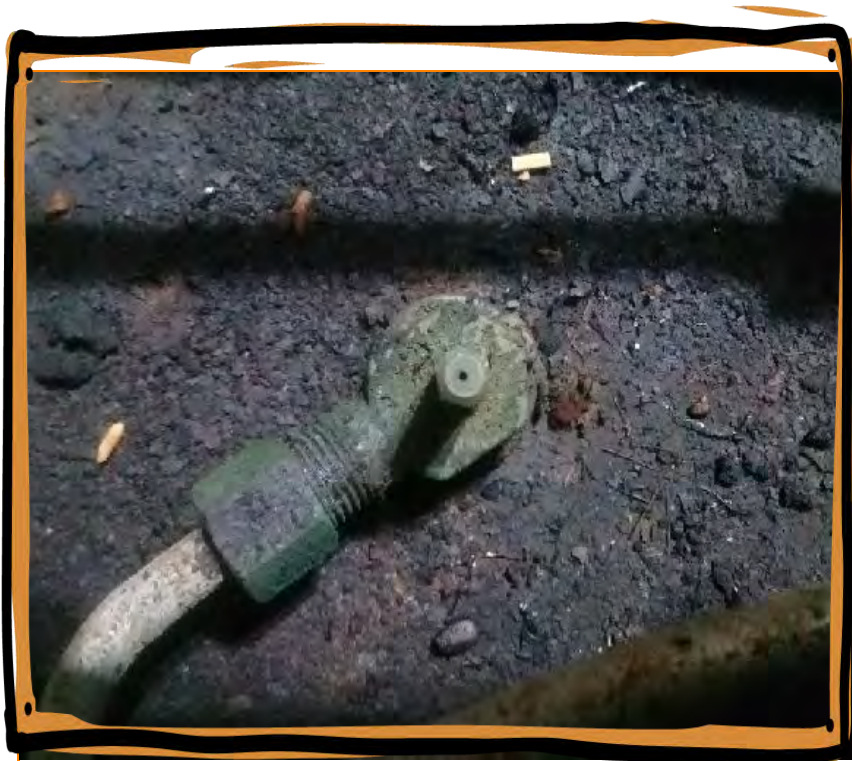
## ¿Cómo es su funcionamiento?

El gas accede a la cocina hasta las llaves de cada **hornalla** u **horno** y luego se distribuye hacia cada **mechero**. En cada mechero se encuentran los **picos**, que son las piezas en donde el gas toma contacto con el aire exterior y combinado con la chispa del encendido se realiza la combustión y se enciende.

Como ya hemos hablado, los picos son distintos si el artefacto está instalado a una red de gas natural o de gas envasado, de acuerdo a que el poder calorífico de cada uno de estos no es el mismo. A cualquier cocina se le pueden cambiar los picos para utilizar con distintos tipos de gas.

En el caso particular del horno, se encuentra la **termocupla** o **válvula de seguridad** que, por medio de un proceso térmico, determina el corte de gas si, por algún inconveniente, el quemador se apaga.

### *Termocupla o válvula de seguridad*



Los quemadores cambian de tamaño de acuerdo a la cantidad de fuego que se necesita para la cocción. Por supuesto, el quemador del horno, al producirse la cocción de distinta manera, tiene otras características y tamaños.

*Quemador común de cocina*



*Quemador de horno de cocina*



Para establecer la cantidad correcta de oxígeno y así obtener el color azul en la llama que nos indica que la combustión es correcta, en la parte inferior de los quemadores se encuentra un tornillo, que podemos mover para regular la entrada de oxígeno.



### **¿Cómo se realiza el mantenimiento?**

Como consecuencia a cualquier tipo de combustión, se desprende hollín. Por ese motivo, se deben mantener limpios, además de los mecheros, los picos de la cocina (para tener una salida de gas normal). También se debe revisar que la conexión a la instalación no tenga ninguna pérdida.



## ¿Qué herramientas utilizamos para la colocación y el mantenimiento del artefacto?

Algunas que podemos mencionar son:

- Llave francesa.
- Llave de boca.
- Cinta de teflón.
- Calisuar.
- Destornillador de punta plana o philips.



## Te acercamos algunos videos sobre la temática

I) *¿Cómo se instala una cocina Orbis?*

<https://youtu.be/9qpnZVK1iwM>

II) *¿Cómo cambiar la termocupla del horno?*

<https://youtu.be/ltr0T3u754g>

III) *¿Cómo limpiar los picos de la cocina?*

<https://youtu.be/T7devCsf-lo>





## CIERRE DE LA CLASE

En esta clase, comenzamos a conocer las características, funcionamiento, instalación y mantenimiento de los artefactos domésticos a gas. Empezamos por la cocina y seguiremos viendo otros las próximas clases.

Auxiliar en instalaciones  
sanitarias y de gas


/ Clase 9



## TEMA

Artefactos a gas domiciliarios: termotanque.

## OBJETIVOS

-  Conocer las características, funcionamiento, instalación y mantenimiento del termotanque.





## DESARROLLO DE LA CLASE

La clase pasada, estuvimos aprendiendo sobre las características, el funcionamiento y la instalación de la cocina. En esta clase, vamos a hacer lo mismo, pero sobre el termotanque.



### Artefactos domiciliarios de gas: termotanque

Este artefacto se encuentra, junto con el calefón, dentro del grupo de artefactos de gas que cumplen la función de calentamiento de agua para el uso domiciliario. El **termotanque trabaja por acumulación**, es decir, está comprendido por un tanque donde el agua se calienta y se mantiene a la temperatura necesaria para el uso normal en una instalación domiciliaria. A diferencia del calefón, debido a su funcionamiento (como acumulador de agua), **no necesita una columna de agua** que provoque una presión adecuada. De acuerdo a la necesidad de agua caliente domiciliaria, las capacidades más comunes son de **50 litros, 80 litros, 120 litros y 160 litros**.





## ¿Cómo se realiza su colocación?



### Gas

El artefacto se conecta a la instalación de gas a través de un caño de cobre desde la salida correspondiente de la instalación en pared hasta el control del termotanque. Está totalmente **prohibido realizar esta conexión con flexibles para gas mallados o con mangueras de goma con abrazaderas.**

**Entrada de gas con caño de cobre y canilla para purgue.**



### Agua

El termotanque tiene, en la tapa superior (o puede ser también en la inferior), tanto la entrada de agua fría como la salida de agua caliente. La **cañería que surte de agua fría desde el tanque de reserva tiene que ser exclusiva para este artefacto** y, como mínimo, de **¾ pulgadas**. En la misma entrada de agua fría se conecta la válvula de seguridad (ver funcionamiento en video) y una llave de paso para realizar reparaciones o cambio del artefacto. Desde la salida de agua caliente sale la cañería de alimentación para todos los artefactos necesarios: pileta de cocina, pileta de lavar, lavatorio, bidet, ducha, etc.



**Entrada de agua fría (azul) con válvula de seguridad, entrada de agua caliente (rojo) y caño de ventilación de chapa galvanizada**



### **Ventilación**

Para ventilar los gases de la combustión, en su parte superior, el termotanque tiene un **caño que normalmente es de 3 pulgadas** y **debe estar ventilando siempre al exterior**. Como detalle que tiene que ver con el funcionamiento, si el caño de ventilación no puede salir directamente en forma vertical, debe tener por lo menos 0,50 m de altura en forma vertical y, si dobla, exclusivamente con curvas a 45 grados hasta el final de la ventilación. El **material aprobado para la salida de gases es caño de chapa galvanizada** (no se pueden utilizar ni caño de aluminio corrugado, ni caño de pvc, por no estar aprobados).



**Salida de ventilación con desvío a 45° reglamentario**



## ¿Cómo es su funcionamiento?

El recipiente de agua del artefacto siempre se encuentra lleno porque se carga por la entrada desde el tanque. Al mismo tiempo, con el uso de agua caliente y, como consecuencia de que el agua se va enfriando, el termostato lee la temperatura y acciona el encendido del quemador. Cuando la temperatura del agua llega a la convenida, el mismo termostato corta el gas y el termo queda en posición de piloto.



### Termostato

Su función es la de tomar la temperatura. Cuando la temperatura se encuentra por debajo de la convenida, debe accionar el encendido que tiene el quemador del termotanque.



### Piloto

**Siempre debe estar encendido.** Cuando se requiere, el encendido del quemador entrega la llama correspondiente para el encendido. Desde el mismo control del termotanque salen tres caños hacia el quemador, **el piloto, la termocupla (o válvula de seguridad) y el caño que alimenta de gas el quemador.**

El **termotanque tiene la característica de estar siempre funcionando**, en el sentido de que, si el agua del interior aunque no se utiliza, baja la temperatura (se enfría). El termostato va a leer y accionar el quemador y automáticamente, cuando el agua esté en la temperatura regulada, el quemador se apaga y, así, queda encendido siempre el piloto.



Control de termostato y quemador

En la parte superior, el termotanque tiene una **barra roscada** denominada **ánodo de magnesio**, que sirve para **contrarrestar el problema del sarro** que se forma en cualquier recipiente donde se calienta agua, por ejemplo, una pava. Esta cumple la función de contrarrestar este efecto y agregar vida útil al recipiente de agua del artefacto.

**Comparación: ánodo de magnesio deteriorado por el sarro del agua vs ánodo de magnesio nuevo.**



### ¿Cómo se realiza el mantenimiento?

- **El piloto y el quemador del termotanque se deben mantener limpios**, ya que, como consecuencia de cualquier tipo de combustión, se desprende hollín.
- Se debe revisar que la **conexión** a la instalación no tenga **ninguna pérdida**.
- Según el tipo de agua, en un período de entre seis a doce meses, se debe: realizar el **purgue del recipiente**, que se realiza por la llave que se encuentra en la parte inferior del artefacto; **revisar si el ánodo de magnesio se encuentra en condiciones**, de otra forma se debe reemplazar.

## Quemador completo con piloto, caño acceso de gas y termocupla



¿Qué herramientas utilizamos para la colocación y el mantenimiento del artefacto?

- Llave francesa.
- Llave de boca.
- Cinta de teflón.
- Calisuar.
- Destornillador de punta plana o philips.

Te acercamos algunos videos sobre la temática:

### **I. Funcionamiento de un termotanque Rheem**

<https://youtu.be/EWMGgNDSy68>

### **II. Cómo se coloca un termotanque a gas**

<https://youtu.be/EhIFjzIT184>

### **III. Limpieza de sarro y cambio de barra de magnesio de termotanque**

<https://youtu.be/pBKFgggimos>







## Actividad

Después de ver los videos propuestos y leer la ficha, te proponemos responder las siguientes preguntas:

- a) ¿Por qué la bajada de alimentación del termotanque debe ser exclusiva y no alimentar otros artefactos?
- b) ¿Por qué la entrada de agua del artefacto debe ser, por lo menos, de  $\frac{3}{4}$  pulgadas?
- c) Investigar, responder las preguntas y proponer material a través de imágenes o videos sobre:
  - ¿Cuál es la importancia del ánodo de magnesio en el mantenimiento del artefacto?
  - ¿Qué diferencia existe entre los termotanques tradicionales y los denominados de alta recuperación?



## CIERRE DE LA CLASE

En esta clase, seguimos con la temática de artefactos a gas domiciliarios. Específicamente, nos adentramos en las características, funcionamiento e instalación de los termotanques.

Auxiliar en instalaciones  
sanitarias y de gas

/ Clase 10



## TEMA

Artefactos a gas domiciliarios: calefactores.

## OBJETIVOS

- ✓ Conocer las características, funcionamiento, colocación, reparación y mantenimiento de los calefactores.



## DESARROLLO DE LA CLASE



### ARTEFACTOS DOMICILIARIOS DE GAS: CALEFACTOR



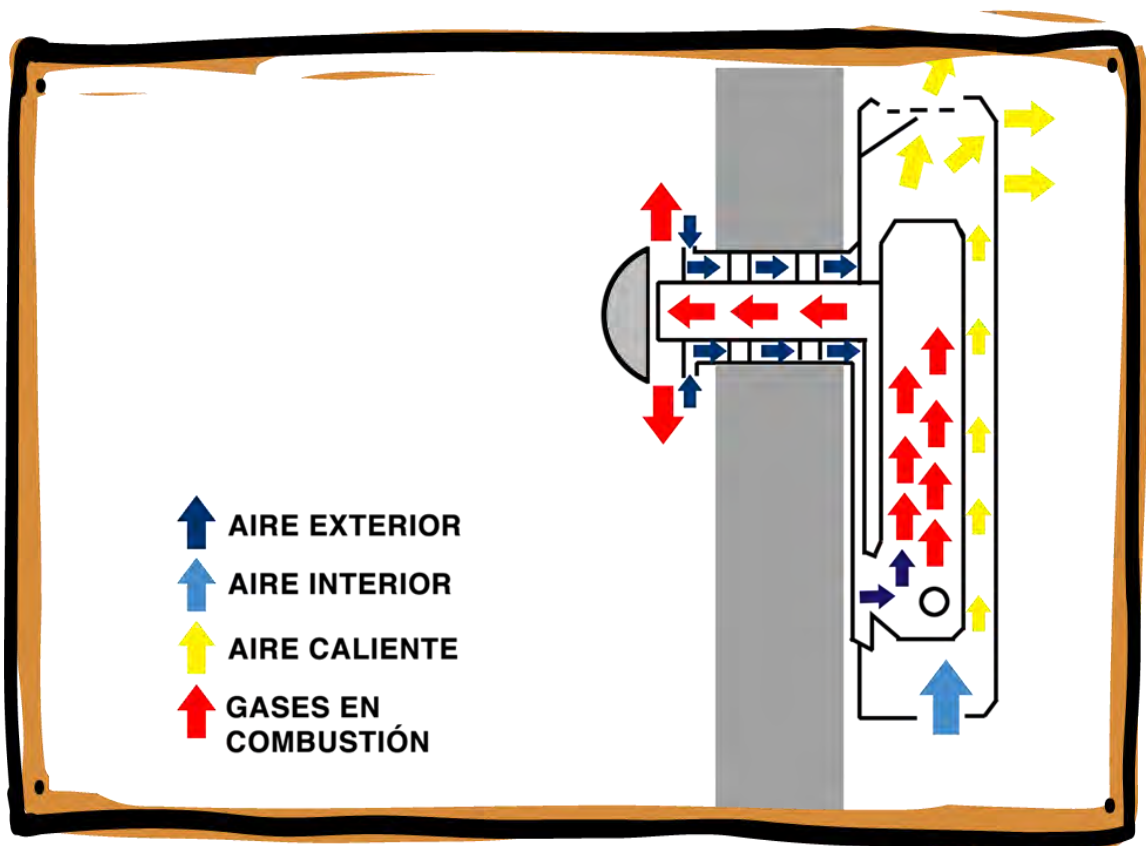
El calefactor forma parte del grupo de artefactos agrupados en la climatización de todos los ambientes de una vivienda.

Los distintos modelos se diferencian, básicamente, en cómo se produce la evacuación de gases de combustión:

- Los **calefactores sin salida al exterior** tienen la particularidad de quemar y, paulatinamente, viciar el aire interior de cualquier local de una vivienda.
- Los **calefactores con salida natural** tienen la particularidad de que la salida de gases se realiza a través de una tubería de zinc a los cuatro vientos y queman y vician el aire interior del ambiente.

- En los **calefactores con salida de tiro balanceado**, denominados de cámara de combustión cerrada o estanca, la combustión se produce en una cámara cerrada y, particularmente, no queman ni vician el aire interior del ambiente. Por medio de un sombrero especial toman aire frío del exterior, este ingresa a la cámara donde el quemador lo calienta y expulsa el aire viciado hacia el exterior. Estos son los únicos tipos de calefactores aprobados para instalar en cualquier ambiente de una vivienda y, particularmente, en dormitorios.

Las distintas **capacidades de los calefactores** varían en función de los metros cúbicos de aire necesarios calentar en cada ambiente: las potencias más comunes son: **2500 Kcal/h, 4000 Kcal/h, 6000 Kcal/h.**



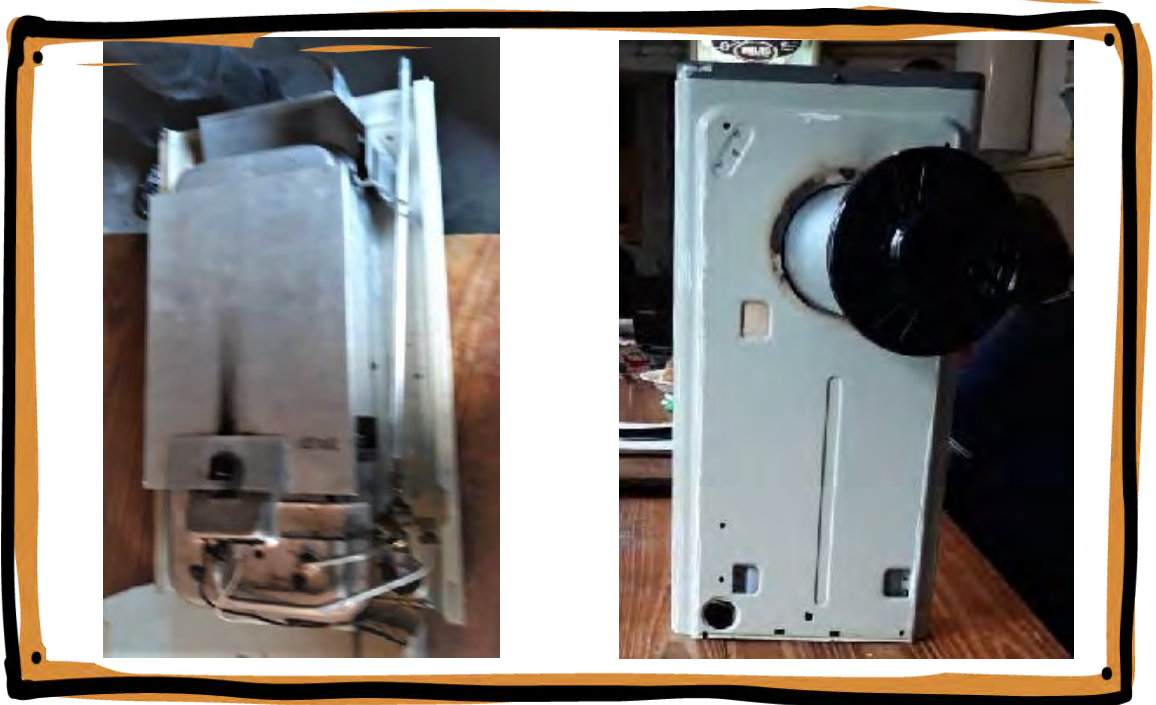
**Sistema de ventilación por tiro balanceado**



## ¿Cómo se realiza su colocación?

### Gas

- El artefacto se conecta a la instalación de gas a través de un caño de cobre o aluminio y piezas de bronce que, por reglamento, nunca puede superar la extensión de 0,50 m. En caso de que el caño no alcance hasta la toma de gas en la pared, se debe completar con cañerías de ½ pulgada en material de hierro cubierto con pintura epoxi.
- Siempre el artefacto debe quedar nivelado. Desde el nivel del piso terminado, debe estar a una altura de 0,12 m.
- En cuanto al sombrero de ventilación, este puede expulsar el aire quemado hacia cualquier ambiente exterior, aunque no se puede ventilar hacia la línea municipal o vereda pública.
- El sombrero, cuando se amura en la pared, debe tener una pequeña inclinación hacia abajo, para que el agua de lluvia no ingrese y deteriore el funcionamiento del artefacto.
- Tanto en el caso de estos artefactos como los materiales utilizados en la instalación deben estar aprobados por el ente regulador de la zona (por ej: Enargas).





Entrada de gas, piloto, encendido piezoeléctrico  
Kcal/hora y válvula de seguridad



Detalle de quemador de 3000



## ¿Cómo se realiza su mantenimiento?

- Como consecuencia a cualquier tipo de combustión, se desprende hollín y se deben mantener limpios el piloto y el quemador del calefactor.
- Como este artefacto se utiliza solamente en una época del año, es conveniente, antes de que llegue la época invernal, hacer una limpieza general y prueba del funcionamiento
- Se debe revisar que la conexión a la instalación no tenga ninguna pérdida.
- Ante problemas con el encendido, se debe revisar que la termocupla se encuentre en condiciones, porque, si no, automáticamente corta el encendido del artefacto.
- En cuanto a la cañería de ventilación de salida de gases, se debe revisar que no haya obstrucciones o que, en el desarrollo de la misma, no haya entrada de aire (por ejemplo: desconexión entre partes), para no permitir que la mala evacuación deteriore el normal funcionamiento del artefacto.





## ¿Qué herramientas necesitamos para la colocación y mantenimiento?

- Llave francesa.
- Llave de boca.
- Cinta de teflón.
- Calisuar.
- Destornillador de punta plana o philips.
- Cepillo de acero.



### Material de consulta

Les acercamos un manual de instalación y uso de calefactores a gas de tiro balanceado multigás. Haciendo clic en el ícono que dice PDF, directamente se descarga el archivo.



Manual  
Calefactores Eskabe.



### Algunos videos sobre la temática de la clase

I. Ecovent – Calefactor de tiro balanceado.

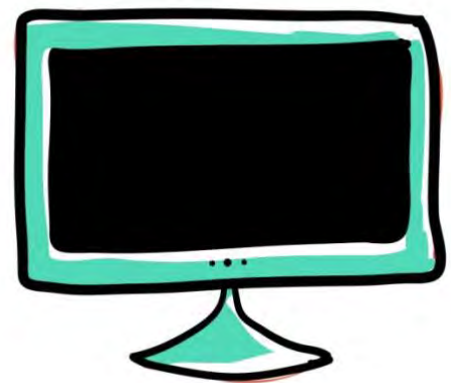
<https://youtu.be/1Pxok3a1fEY>

II. Colocación de calefactor de tiro balanceado.

<https://youtu.be/G4rgyxcVbrA>

III. Calefactor de tiro balanceado: ventilaciones.

<https://youtu.be/7IUE9P1yaUs>





## Actividad

Después de ver los videos propuestos y leer la ficha, realizar las siguientes actividades:

### I. Contestar las siguientes preguntas de acuerdo a los temas vistos en la ficha.

- a. Explicar el funcionamiento de la ventilación en tiro balanceado.
- b. ¿Por qué a estos tipos de calefactores se los denomina de cámara estanca o cerrada?

### II. Investigar y proponer material a través de imágenes o videos.

- a. ¿Cuál es la pendiente que debe tener el caño de ventilación del tiro balanceado?
- b. En el caso de ventilar un calefactor de tiro balanceado hacia una pared medianera, ¿cuál es la solución y qué tipo de ventilación se debe plantear?



## CIERRE DE LA CLASE

Las clases anteriores, estuvimos aprendiendo sobre las características, el funcionamiento y la instalación de la cocina, el termotanque y el calefón. En esta clase, hicimos ese mismo recorrido, pero sobre los calefactores.

Auxiliar en instalaciones  
sanitarias y de gas

/ Clase 11



## TEMA

Instalación domiciliaria: acometida de red, cabina de regulación y medición; llaves de paso.

## OBJETIVOS

- ✓ Conocer los distintos componentes de la instalación de gas, sus materiales y los distintos sistemas.



## DESARROLLO DE LA CLASE

Después de analizar las características de los tipos de artefactos domiciliarios, desde esta clase, vamos a estudiar los fundamentos y distintas partes que corresponden a la instalación domiciliaria de gas.



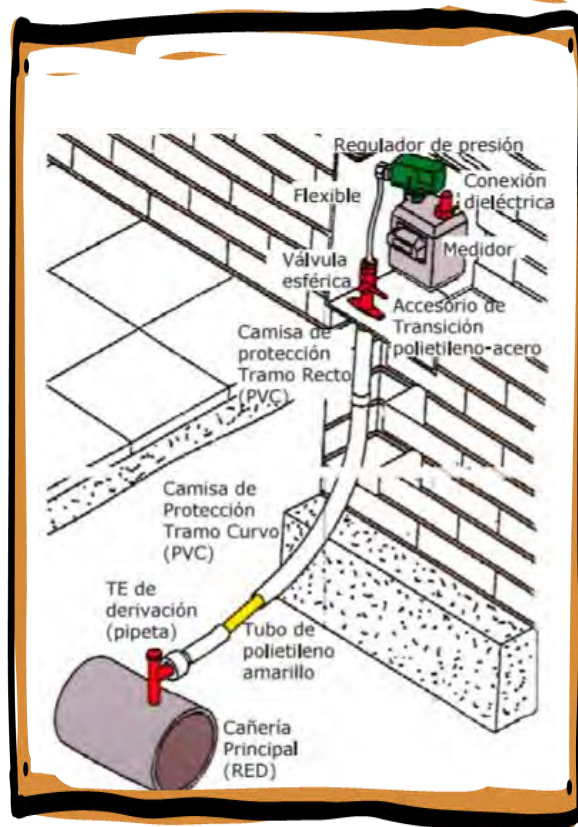
### Instalación domiciliaria de gas

En una instalación, podemos establecer tres partes bien diferenciadas: *la acometida de red general, la cabina de regulación y medición, y la instalación interna de la vivienda.*



### Acometida de red general

Se denomina de esta manera a la unión de la red general de gas con el servicio domiciliario. Está formada por el **caño principal de red**, la **te** de derivación del caño hacia la vivienda, el **caño de polietileno** protegido por un caño de pvc, que sirve de derivación hasta la cabina domiciliaria, y el **accesorio de transición/conexión** del caño de acceso con la cabina de medición.

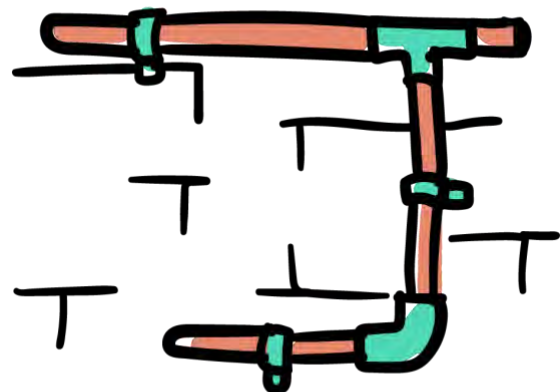




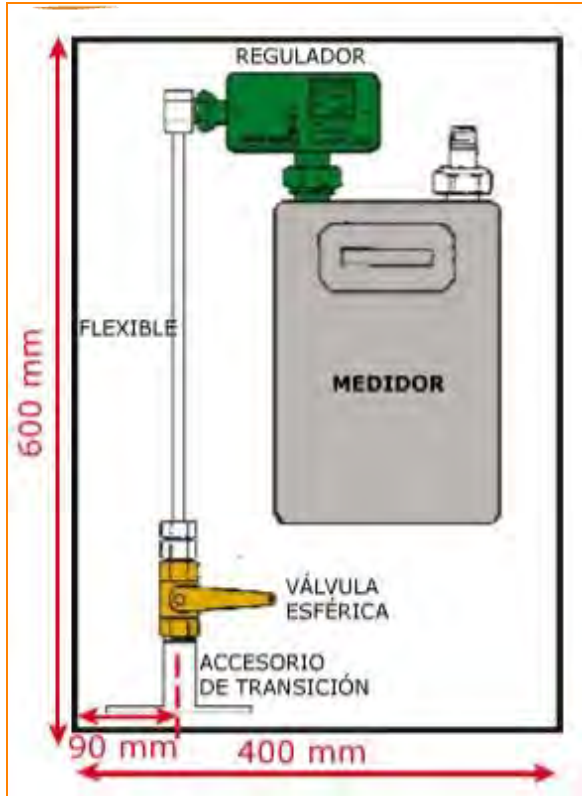
## Cabina de regulación y medición

Este es el punto en el que termina la instalación correspondiente a la compañía de gas y comienza la instalación con responsabilidad del usuario. Está formada por la **llave de cierre general** de la instalación (con cierre esférico), el **regulador de gas**, el **medidor** en donde la compañía lee el consumo de gas y, desde la salida del medidor, comienza la **cañería de alimentación de gas domiciliaria**.

- **Cabina de medición:** la **cabina de medición** según reglamento debe tener las siguientes dimensiones (0,40 metros x 0,60 metros x 0,30 metros); la caja de la cabina puede ser de cemento o fibrocemento, la puerta de la cabina debe ser de PVC y contener dos rejillas (una superior y otra inferior) para que, por medio de la corriente de aire, siempre se encuentre ventilada, y un visor de plástico que de la posibilidad de leer el consumo.
- **Regulador:** el **regulador** es donde la presión que ingresa desde la red se reduce a la necesaria de acuerdo a la requerida en la instalación. De acuerdo al consumo de los artefactos, encontramos reguladores de 6m<sup>3</sup>/h, 12m<sup>3</sup>/h, 25m<sup>3</sup>/h, 50m<sup>3</sup>/h, 75m<sup>3</sup>/h y 100m<sup>3</sup>/h. **En una instalación de una vivienda tipo se utiliza un regulador de 6m<sup>3</sup>/h.**
- **Medidor de consumo:** el medidor de consumo (que lo provee la compañía de gas) es donde se puede medir el consumo para confeccionar, posteriormente, la factura con el cobro del servicio según el período acordado por la compañía proveedora de gas. Es importante aclarar que, para instalar el medidor, se utilizan dos piezas denominadas pilares, que tienen una tuerca giratoria que facilita la colocación o, si fuera necesario, el retiro del medidor.







## Instalación interna

La instalación interna está comprendida por **cañerías, accesorios** y **llaves de paso de corte**. Los dos sistemas que están aprobados por Enargas se diferencian por el material: *sistema con cañerías y accesorios en hierro epoxi* y *sistema con cañerías y accesorios en polipropileno fusión*.

*Cañerías en hierro epoxi accesorios roscados en hierro epoxi*







*Llave de paso roscada*



### **Sistema de polipropileno fusión**

Este sistema tiene la característica de que las uniones se realizan por medio de un termofusor que, a través de temperatura, fusiona las piezas con los caños. Las llaves de paso también se unen por fusión, son de un cuarto de vuelta y el asiento es esférico.

Cañerías de fusión Accesorios sistema de fusión *Llave de paso de fusión*





**Te acercamos algunos videos sobre el tema de clase:**

I. Componentes de cabina de regulación y medición de gas natural.

<https://youtu.be/7wIMVb1tB0A>

II. Funcionamiento de regulador de presión de gas natural.

<https://youtu.be/0FiK1KboxeU>

III. Salustri – Reguladores de gas domiciliarios.

<https://youtu.be/Vt0H9byjOg>





## CIERRE DE LA CLASE

Después de analizar, en clases anteriores, las características de los tipos de artefactos domiciliarios: la cocina, el termotanque, el calefón y el calefactor; en esta clase, comenzamos a estudiar los fundamentos y distintas partes que corresponden a la instalación domiciliaria de gas. Es por ello que nos propusimos comenzar por conocer los distintos componentes de la instalación de gas, sus materiales y los distintos sistemas.



Auxiliar en instalaciones  
sanitarias y de gas

/ Clase 12



## TEMA

Instalación domiciliaria de gas: sistema por termofusión Sigas.

## OBJETIVOS

- ✓ Conocer las características técnicas, normativas y las ventajas del sistema Sigas de termofusión.
- ✓ Conocer el proceso de instalación del sistema en ambientes habitables, artefactos domésticos y comerciales y tuberías expuestas a los rayos ultravioletas.
- ✓ Conocer los tubos, accesorios del sistema y herramientas a utilizar.



## DESARROLLO DE LA CLASE

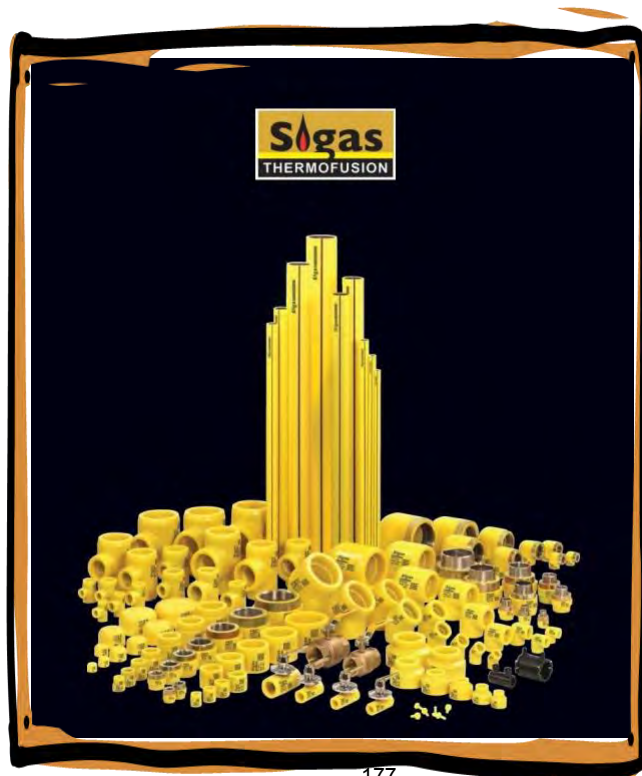
En esta clase, seguimos estudiando los fundamentos y distintas partes que corresponden a la instalación domiciliar de gas. Nos vamos a centrar en el **sistema por termofusión Sigas**.



### DESCRIPCIÓN TÉCNICA Y APROBACIÓN DEL SISTEMA

**Sigas Termofusión** es un sistema de conducción y distribución interna de gas natural y gas licuado para viviendas, industrias y todo tipo de edificios, producido en acero y polietileno con unión por termofusión y diámetros desde 20 mm a 110 mm. Este sistema ha sido aprobado por los laboratorios Bureau Veritas según certificado **BVA / GN / 1909-05**, otorgado de acuerdo a la especificación técnica **NAG E 210**, según la resolución **3251/2005 del Enargas**.

Todos los **accesorios** para termofusión son del tipo **ENCHUFE** y cuentan con una pieza metálica en su interior. El especial diseño de los accesorios garantiza la continuidad de la resistencia estructural en todas las uniones.



Ventajas comparativas	
Ventajas del sistema de tubos y accesorios	Ventajas en la instalación
El sistema de unión más confiable: termofusión.	Permite iniciar la instalación en cualquier punto.
Gran resistencia al impacto y al aplastamiento.	Facilita las modificaciones y reparaciones.
Alta resistencia al perforado.	Evita el repintado y mantenimiento del revestimiento epoxi.
Máxima resistencia a la corrosión.	Protege la salud del instalador.
Inatacable por corrientes eléctricas y pares galvánicos.	Favorece un entorno de trabajo limpio.
Su menor peso facilita el transporte y manipuleo.	Ahorra tiempos de trabajo.



### INSTALACIÓN EN AMBIENTES HABITABLES

Según la **Norma NAGE 210**, del Enargas, en ambientes habitables, las tuberías Sigas Termofusión solo podrán instalarse soterradas, embutidas (empotradas) en contrapisos y tabiques de mampostería o embutidas en tabiques de roca de yeso. En estos últimos, sugerimos instalar solo los tramos verticales de las derivaciones a artefactos. Cuando, por razones técnicas (por ejemplo, contrapisos de baja altura), se exija montar las tuberías sobre cielorrasos armados, sugerimos ventilar al exterior y en forma cruzada los espacios de aire que naturalmente se forman entre losa y cielorraso.

Si, por alguna razón técnica, la tubería no pudiera embutirse en el interior del tabique, se puede adosar a él y aplicarle una protección mecánica (cobertura) que sea resistente al paso del calor y que la cubra totalmente, asemejándose en un todo condiciones de embutimiento integral.



Sigas Thermofusión no debe instalarse a la vista en cocinas, lavaderos, dormitorios, salas de estar, comedores y garajes de viviendas unifamiliares. **Un ambiente habitable es todo aquel que contenga, o pueda contener, artefactos para calefacción o para cocción.** En estos casos, la presencia, o posible presencia, de fuentes de irradiación de calor aconseja embutir las cañerías compuestas para garantizar la integridad física de la capa externa de polietileno.

Como norma general, las tuberías embutidas deben instalarse de la misma manera que las tuberías metálicas (epoxi). A fin de mantener su alineación, es conveniente que sean fijadas con mortero de cemento 1:3 cada 1,5 a 2 metros. Una vez probadas e inspeccionadas por la distribuidora correspondiente, conforme al artículo 8.6.6 de las Disposiciones y Normas Mínimas para la Ejecución de Instalaciones Domiciliarias de Gas, se pueden tapar con mezclas comunes no demasiado fuertes. Los puntos de sostén y fijación de las tuberías deberán ubicarse a una distancia mínima de 0,20 metros de cualquier accesorio.



## **INSTALACIÓN DE ARTEFACTOS DOMÉSTICOS Y COMERCIALES**

La conexión entre codo terminal fusión-rosca y el artefacto a **gas doméstico** (cocinas, anafes, hornos, calefones, termotanques, calderas, estufas y otros) deberá materializarse únicamente con tubería metálica aprobada o, en su defecto, flexible del tipo aprobado.

En **instalaciones comerciales**, nuevas o existentes, como cocinas de restaurantes, casas de comidas rápidas, parrillas, pizzerías, panaderías y otros locales similares, la zona que limita al artefacto a gas, muy especialmente cocinas y hornos, se deberá aislar adecuadamente. La aislación debe asegurar que el calor transmitido hacia las paredes laterales y hacia la pared de fondo no supere los 100 °C. Caso contrario, el punto de conexión con el artefacto deberá terminar a unos 20 cm del lateral más conveniente y ejecutar la conexión del equipo con tubería metálica aprobada, sujeta a la pared y separada de esta por lo menos 1 cm.



## INSTALACIÓN DE TUBERÍAS EXPUESTAS A LOS RAYOS ULTRAVIOLETAS (UV)

Todas las tuberías expuestas a la intemperie deberán protegerse para evitar que la luz solar degrade prematuramente al polietileno. **Se recomienda proteger la cañería con cinta de aluminio marca SIGAS Thermofusión.**

*Pasos para colocación de cinta de protección contra rayos UV:*

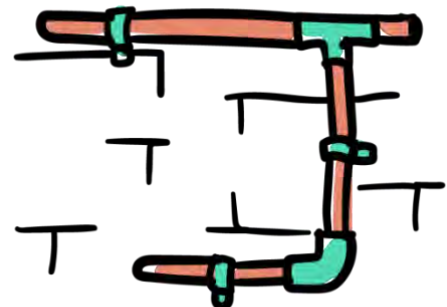
- Antes de la colocación de la cinta de protección, la cañería debe encontrarse limpia y seca.
- Primero, se deberán cubrir los accesorios individualmente. La cobertura debe ser total y abarca toda la superficie exterior del accesorio.
- Una vez cubierto cada accesorio, la protección anti UV continuará con el resto de la tubería.

A tal efecto, la cinta se colocará de forma helicoidal sobre los tubos, tratando de que cada vuelta monte o solape sobre la anterior vuelta en, por lo menos, un cuarto del ancho de la cinta.

- En los encuentros de tubos y accesorios, la aislación del tubo deberá avanzar hasta cubrir la protección aislante del accesorio previamente encintado.

Una vez cubierto el accesorio, no se requiere una segunda protección total, es suficiente con el encintado previo más la solapa que se forma en cada encuentro de tubo y accesorio.

- Los puntos donde la cañería se encuentre asegurada con grampas metálicas deberán llevar dos vueltas adicionales de cinta para brindarle al revestimiento una mayor resistencia mecánica. Estas vueltas adicionales se colocarán en forma perpendicular al eje longitudinal de la tubería.





## PRUEBA DE HERMETICIDAD DE LA CAÑERÍA

Conforme a lo estipulado en las disposiciones y normas mínimas para la ejecución de instalaciones domiciliarias de gas vigente, la instalación de baja presión soportará, sin pérdidas, una presión neumática manométrica de 0,2 kg/cm<sup>2</sup>. **Para realizar la prueba, deberá utilizarse un manómetro de cuadrante igual de 100 mm, con vidrio irrompible, hermético al agua y al polvo de rango 0 a 1 Kg/cm<sup>2</sup>.**



## TUBOS Y ACCESORIOS DEL SISTEMA

### Codo a 90°



Código	Medida
60090090020	20mm
60090090025	25mm
60090090032	32mm
60090090040	40mm
60090090050	50mm
60090090063	63mm
60090090075	75mm
60090090090	90mm
60090090110	110mm

## Codo a 45°



Código	Medida
60090045020	20mm
60090045025	25mm
60090045032	32mm
60090045040	40mm
60090045050	50mm
60090045063	63mm
60090045075	75mm
60090045090	90mm
60090045110	110mm

## Codo a 90° c/RH



Código	Medida
60091020015	20mm x 1/2"
60091025015	25mm x 1/2"
60091025020	25mm x 3/4"
60091032020	32mm x 3/4"
60091032025	32mm x 1"
60091040025	40mm x 1"
60091040032	40mm x 1.1/4"
60091050032	50mm x 1.1/4"
60091050040	50mm x 1.1/2"
60091063040	63mm x 1.1/2"
60091063050	63mm x 2"
60090090075	75mm
60090090090	90mm
60090090110	110mm
60091075063	75mm x 2.1/2"
60091090080	90mm x 3"
60091110100	110mm x 4"

## Te Normal



Código	Medida
60130020000	20mm
60130025000	25mm
60130032000	32mm
60130040000	40mm
60130050000	50mm
60130063000	63mm
60130075000	75mm
60130090000	90mm
60130110000	110mm

## Te de Reducción Central



Código	Medida
60133025020	25 x 20
60133032020	32 x 20
60133032025	32 x 25
60133040025	40 x 25
60133040032	40 x 32
60133050032	50 x 32
60133050040	50 x 40
60133063040	63 x 40
60133063050	63 x 50

60133075050	75x50
60133075063	75x63
60133090063	90x63
60133090075	90x75
60133110075	110x75
60133110090	110x90



## Unión Normal



Código	Medida
60340020000	20mm
60340025000	25mm
60340032000	32mm
60340040000	40mm
60340050000	50mm
60340063000	63mm
60340075000	75mm
60340090000	90mm
60340110000	110mm

## Cupla de Reducción Hembra - Hembra



Código	Medida
60240025020	25 x 20
60240032020	32 x 20
60240032025	32 x 25
60240040025	40 x 25
60240040032	40 x 32
60240050032	50 x 32
60240050040	50 x 40
60240063040	63 x 40
60240063050	63 x 50

60240075050	75-50
60240075063	75-63
60240090063	90-63
60240090075	90-75
60240110075	110-75
60240110090	110-90



## Buje de Reducción Macho-Hembra

Código	Medida
60241040025	40 x 25
60241040032	40 x 32
60241050032	50 x 32
60241050040	50 x 40
60241063040	63 x 40
60241063050	63 x 50
60241075050	75 x 50



60241075063	75 x 63
60241090063	90 x 63
60241090075	90 x 75
60241110075	110 x 75
60241110090	110 x 90

## Transición Hembra



Código	Medida
60271020015	20mm x 1/2"
60271025015	25mm x 1/2"
60271025020	25mm x 3/4"
60271032025	32mm x 1"
60271040032	40mm x 1.1/4"
60271050040	50mm x 1.1/2"
60271063050	63mm X 2"
60271075063	75mm x 2.1/2"
60271090080	90mm x 3"
60271110100	110mm x 4"

## Transición Macho



Código	Medida
60272020015	20mm x 1/2"
60272025015	25mm x 1/2"
60272025020	25mm x 3/4"
60272032025	32mm x 1"
60272040032	40mm x 1.1/4"
60272050040	50mm x 1.1/2"
60272063050	63mm X 2"
60272075063	75mm x 2.1/2"
60272090080	90mm x 3"
60272110100	110mm x 4"

## Curva de sobrepasaje

Código	Medida
60085020000	20 mm
60085025000	25 mm
60085032000	32 mm



## Tapa



Código	Medida
60300020000	20mm
60300025000	25mm
60300032000	32mm
60300040000	40mm
60300050000	50mm
60300063000	63mm
60300075000	75mm
60300090000	90mm
60300110000	110mm

## Llave de paso esférica

Código	Medida
60161020000	20mm
60161025000	25mm
60161032000	32mm
60161040000	40mm



60161050040	50mm
60161063050	63mm

### VENTAJAS EXCLUSIVAS:

- Libre de mantenimiento.
- No requiere grasa para asegurar el cierre.
- Dimensionada para una presión de hasta 4 bar.
- Cierre de vástago con doble O'ring, en lugar de prensa estopa.
- Interior de latón forjado.
- Excelente diseño y presentación.

## Herramientas

### Termofusor 220v, 800 Watts



Código	Medida
08900100000	20/63



### Corta Tubo Radial

Código	Medida
60900020032	20 a 40mm
60900020063	20 a 63mm
60900050110	50 a 110mm

### Llave pinza para extracción de boquilla

Código
08900500000



### Llave alem 7/32 para ajuste tornillo fijación de boquillas



Código
08900510000

Código
08901000000

### Tornillo para fijación de boquillas



TE ACERCAMOS DOS VIDEOS SOBRE EL TEMA DE LA CLASE:

I. Capítulo 5 NAG 200 – Cañería interna:  
<https://youtu.be/fZLTvDsQI88>

II. Sigas – Termofusión: <https://youtu.be/ap3Sq4CzMTM>

## Actividad

Después de ver los videos propuestos y leer la ficha, realizar las siguientes actividades:

**I.** Contestar las siguientes preguntas, de acuerdo a los temas vistos en la ficha.

**a)** ¿En qué tipo de ambientes el sistema no se puede instalar a la vista y por qué?

**b)** ¿Tiene algún inconveniente el sistema en caso de ser instalado en el exterior, a la intemperie?

**c)** ¿Cuáles de los accesorios del sistema sirven para combinar este material con una instalación hecha con anterioridad?

**II.** Investigar y proponer material a través de imágenes o videos sobre cómo se realiza la prueba de hermeticidad en una instalación domiciliaria.







## CIERRE DE LA CLASE

La clase pasada, vimos: acometida de red, cabina de regulación y medición, y llaves de paso. En esta clase, seguimos avanzando en el conocimiento sobre los fundamentos y distintas partes que corresponden a la instalación domiciliaria de gas, pero nos centramos en el sistema Sigas de termofusión. Hemos hecho un recorrido por sus características técnicas, normativas, por su proceso de instalación del sistema en ambientes habitables, de artefactos domésticos y comerciales y de tuberías expuestas a los rayos ultravioletas. También hemos presentado los tubos, accesorios y herramientas a utilizar.



Auxiliar en instalaciones  
sanitarias y de gas

/ Clase 13



## TEMA

Plomería: procesos de potabilización de agua, tanque de reserva y sistemas de bombeo.

## OBJETIVOS

- ✓ Conocer los distintos procesos de extracción, tratamiento, distribución y recolección del agua domiciliaria.
- ✓ Conocer las características de los tanques de acumulación de agua de reserva y por bombeo.

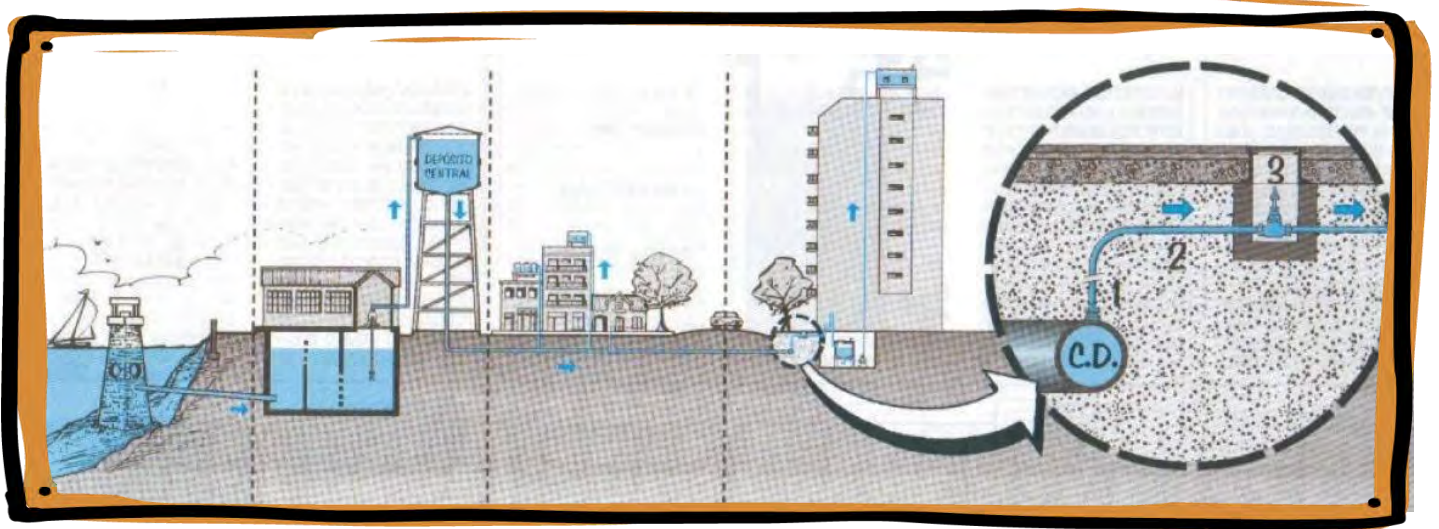


## DESARROLLO DE LA CLASE



### AGUA: procesos para el uso cotidiano en viviendas

El agua, para ser utilizada con normalidad en una vivienda, está sujeta a distintos procesos que vamos a explicar a continuación:



### UTILIZACIÓN DE AGUA PROVENIENTE DE RÍOS, LAGOS O REPRESAS

#### 1. Captación

Para **grandes consumos el agua se capta, cuando es posible, de ríos, lagos, o represas** porque aseguran un caudal importante y permanente. El agua de mar (la más abundante) es, por su salinidad, la más difícil de potabilizar. Las napas subterráneas pueden llegar a salinizarse, y aun a secarse, si la extracción es muy intensa y permanente.



## 2. Tratamiento y depósito

El agua captada es tratada en plantas de potabilización, donde con procesos muy controlados se logra asegurar la calidad y cantidad de agua a distribuir. El agua potabilizada es conducida (por bombeo y/o gravitación) a grandes depósitos elevados para tener disponibilidad de reserva y presión de agua en la red de distribución.

## 3. Cañerías de distribución

Desde estos depósitos, el agua es distribuida por circuitos interconectados de cañerías ubicadas bajo las calles; en general, constan de **cañerías maestras de alimentación** y, saliendo de ellas, **cañerías distribuidoras** de menor diámetro. Estas distribuidoras pasan frente a los predios, y a ellas se toman las conexiones domiciliarias, las bocas de incendio, etc.

## 4. Conexión domiciliaria

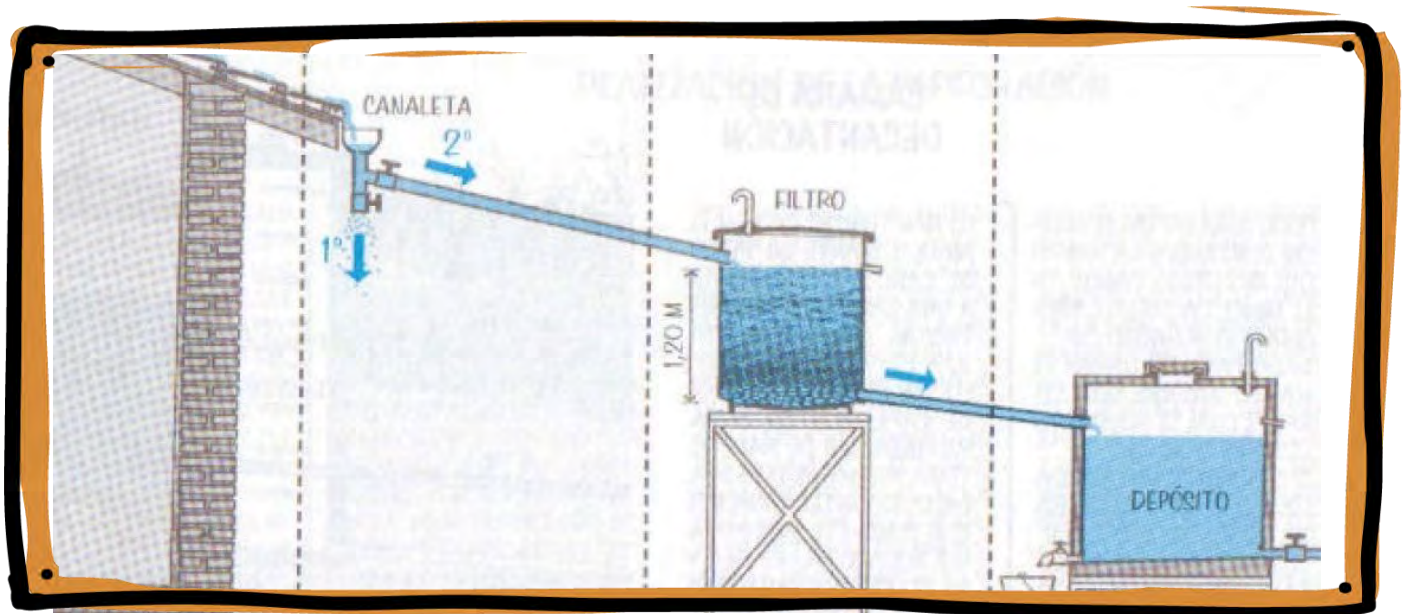
La conexión domiciliaria es una terminal de la red que provee de agua a un predio y conecta la cañería distribuidora con la instalación domiciliaria. Debe ser solicitada a la compañía proveedora de agua encargada de su instalación, mantenimiento y operación. Su diámetro se calcula de acuerdo al consumo previsto. Está compuesta por:

- 1) **Llave férula:** es una pieza que se inserta en la cañería de distribución asegurando una unión hermética; actúa como **válvula de retención**, evitando que el agua que la atravesó regrese a la red.
- 2) **Cañería de conexión:** une la llave férula con el extremo de la cañería domiciliaria, interceptada por la **llave maestra**.
- 3) **Llave maestra:** para cortar el suministro de la red a la instalación domiciliaria (solo debe ser cortada por personal de la compañía), se coloca en la vereda dentro de una camarita cubierta con una tapa reforzada.
- 4) **Medidor:** en caso de requerirse, su colocación puede corresponder a la empresa o al propietario.



## UTILIZACIÓN DE AGUA PROVENIENTE DE LA LLUVIA

Otra posibilidad de captación de agua se puede realizar a través de recuperar el **agua de lluvia y tratarla para el uso doméstico**. Esta posibilidad está también sujeta a varios procesos de tratamiento.



### Captación

Una superficie limpia debe recibir y dirigir el agua de lluvia. Para grandes consumos, se construyen especialmente grandes superficies. Para el consumo doméstico, se siguen utilizando los techos de las construcciones existentes, sobre los cuales el agua se escurre hacia las canaletas o embudos, y luego a los caños de bajada.

### Selección

Si el polvo, las hojas y los excrementos de animales que se depositan en los techos llegasen a las cisternas, facilitarían el desarrollo de algas y bacterias. Para evitarlo, se desecha el agua de los primeros minutos de lluvia (para que lave los techos) desviándola de la cañería mediante algún dispositivo de zinguería y dejándola correr.

## Filtrado

Antes de que el agua llegue al depósito (cisterna o aljibe), conviene que pase por un filtro de arena, para limpiarla mejor. El filtro debe tener una profundidad mínima de 1,20m y una superficie filtrante de 1 m<sup>2</sup> por cada 30 m<sup>3</sup> (30000 litros) de capacidad de depósito. En todos los casos, su fondo debe estar un poco más alto que el nivel del agua del depósito.

## Depósito

La cisterna o depósito puede estar colocada al exterior o en interiores; sus características constructivas son similares a las de un tanque de bombeo o de reserva de agua. Si está elevado, el agua puede salir por gravitación, si está a nivel del suelo o enterrado, por balde o por bombeo su capacidad mínima debe estimarse en unos 30 litros por persona por día.



## TANQUES DE ACUMULACIÓN DE AGUA

Los tanques de agua domiciliaria utilizados en una vivienda son los de **reserva** (normalmente ubicados en el techo de una vivienda) y los de **cisterna o bombeo** (si fueran necesarios), en caso de que la presión entregada por la compañía distribuidora no alcance a vencer la altura necesaria del tanque de reserva.





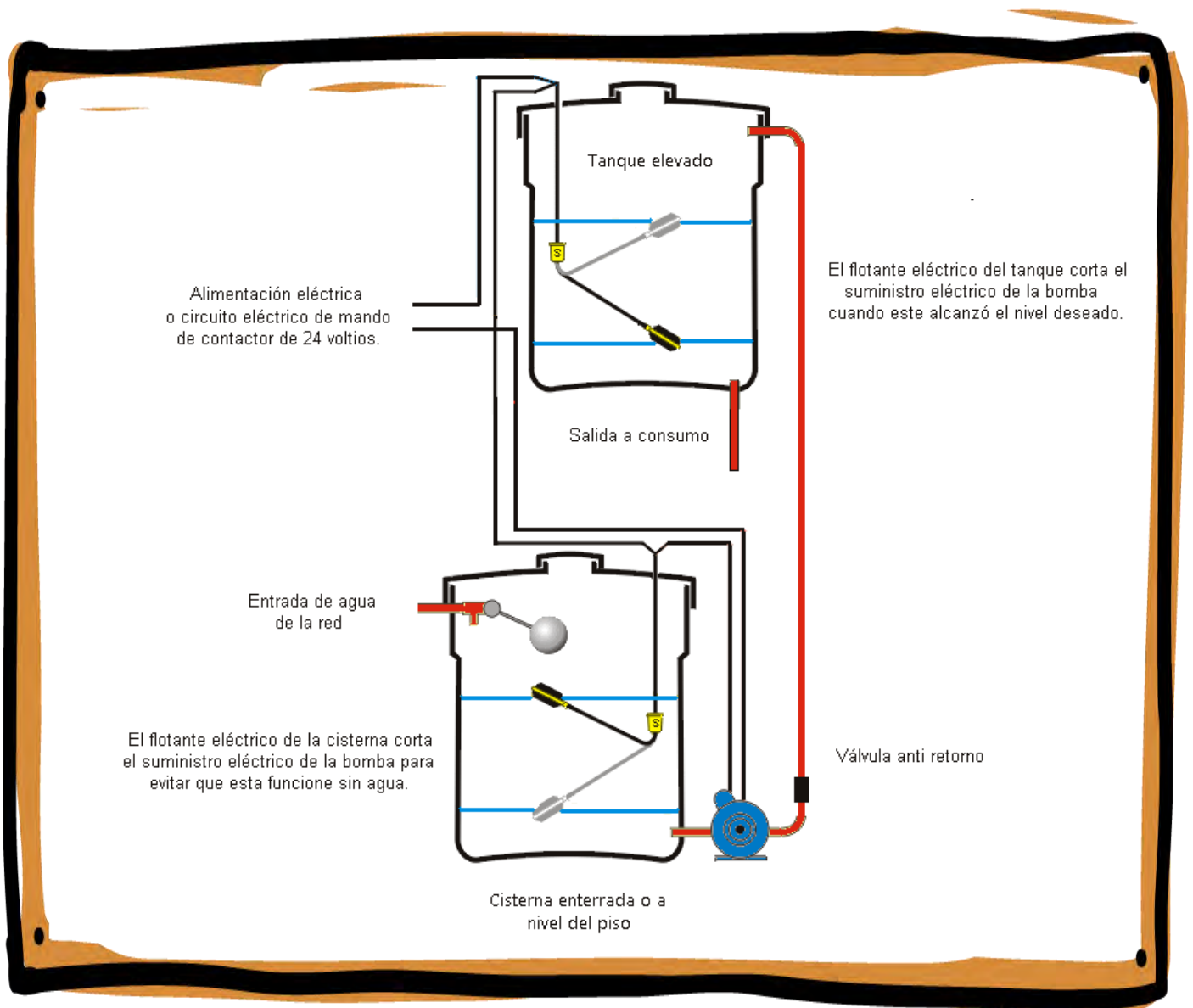


## **CONDICIONES QUE DEBEN CUMPLIR LOS TANQUES DE ACUMULACIÓN DE AGUA**

- Ser impermeables.
- Ser imputrescibles e inoxidables.
- Mantener el agua en buenas condiciones de salubridad, sin desprender ni acumular sustancias nocivas que puedan alterar su potabilidad.
- Ser herméticos a la entrada de agua de lluvia, polvo e insectos.
- Ser de fácil limpieza y de paredes interiores lisas para evitar que haya rugosidades y poros en los que puedan depositarse microorganismos, algas, etc.
- Ser accesibles de manera fácil y segura, para permitir su control, limpieza y/o reparación, y poder acceder a su interior y a los flotantes que controlan el ingreso de agua.
- Ser resistentes al peso y la presión del agua, a los golpes, al viento, al sol, al frío, etc.
- Su estructura no debe sufrir alteraciones, ni siquiera con sismos.
- Se pueden hacer en el lugar (con mampostería reforzada o con hormigón armado), o colocar tanques prefabricados con materiales adecuados (plástico reforzado, acero inoxidable, etc.).
- En ningún caso sus paredes podrán formar parte de la estructura del edificio.
- Los prefabricados se colocarán firmemente apoyados y asegurados para evitar desplazamientos, voladuras de tapas, etc.
- Deben cumplir, además, cualquier otro requerimiento de las normas vigentes para instalaciones de agua potable.

## 1. Sistemas de tanque de bombeo o cisterna con tanque de reserva

Los componentes del sistema son los siguientes: *tanque de reserva con flotante eléctrico*; *bomba centrífuga elevadora de agua*; *tanque de bombeo o cisterna con flotante mecánico y flotante eléctrico*.





## ¿Cómo es el funcionamiento del sistema?

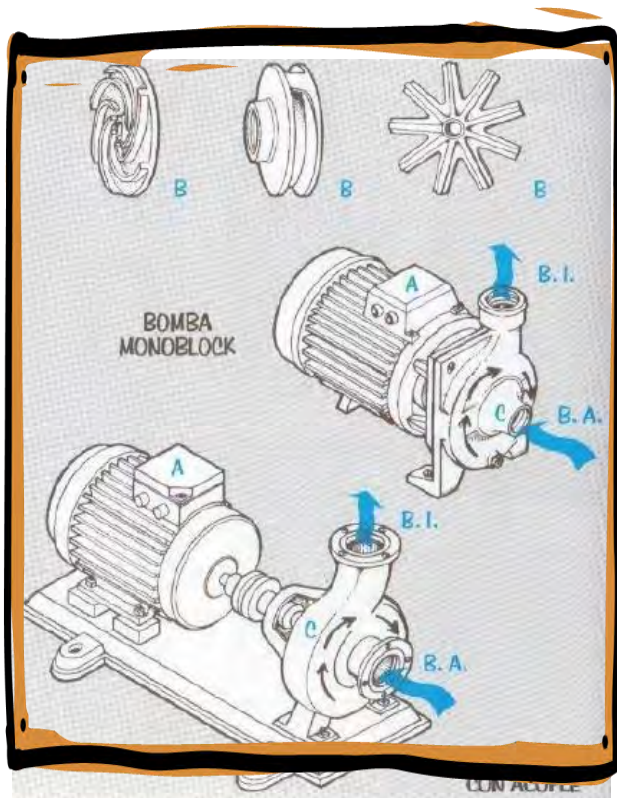
Cuando se utiliza el agua del tanque de reserva para el uso diario, el nivel del tanque baja y, al llegar al mínimo, el *flotante eléctrico* envía una señal para encender la bomba elevadora del agua desde el *tanque cisterna*.

En el tanque cisterna se instala otro flotante eléctrico que trabaja en comunión con el del tanque de reserva, entonces, solamente si en la cisterna hay la cantidad de agua mínima, este acciona la bomba elevadora y, de esa manera, se llena el tanque de reserva. Cuando el flotante eléctrico del tanque de reserva llega al máximo, directamente corta la señal hacia la bomba elevadora de agua y esta deja de funcionar. **La razón de que se instalen dos flotantes eléctricos (uno en cada tanque) es para que el sistema se asegure que la bomba no trabaje sin agua en la cañería porque esto sería perjudicial para la vida útil de la misma.**

### Bomba centrífuga o elevadora de agua

Las bombas centrífugas son actualmente las más utilizadas en instalaciones domiciliarias; por ser generalmente accionadas por corriente eléctrica se las denomina "**Electrobombas centrífugas**". Hay distintas variables adaptadas a diferentes usos, pero el principio de funcionamiento es siempre el mismo.





**¿Cuál es el principio de funcionamiento de la bomba eléctrica?  
¿Cuáles son sus partes básicas?**

Cuando, bajo la acción del motor, el disco impulsor gira alrededor de su eje, sus paletas, hélice o cucharas van tomando el agua que penetra o es aspirada por la boca de aspiración y, por acción de la fuerza centrífuga producida por el movimiento giratorio, arrojando agua hacia la periferia de la carcasa del cabezal.

Un motor eléctrico hace girar velozmente sobre un eje un disco impulsor colocado dentro de la carcasa circular. El disco impulsor puede tener distintas conformaciones, según el tipo de líquido a bombear, el caudal deseado, etc.

En las bombas centrífugas comunes, la carcasa del cabezal tiene dos roscas u orificios: la entrada de agua en forma horizontal (generalmente coincide con el centro del disco), y la salida de agua (generalmente colocada en la parte superior de la carcasa y orientada hacia arriba).



## VIDEOS SOBRE EL TEMA DE LA CLASE

I: Cómo conectar automáticos de cisterna y tanque de agua:  
<https://youtu.be/LRXFEU9Zjhs>

II: ¿Cómo funciona una bomba centrífuga?: <https://youtu.be/SpKuTfw560U>



Después de ver los videos propuestos y leer la ficha, realizar las siguientes actividades:

### **Investigar y contestar las siguientes preguntas de acuerdo a los temas vistos en la ficha:**

¿De qué manera y con qué materiales se realiza el purificado y potabilización del agua para el consumo?

¿Cuál es la manera correcta de instalar un tanque de reserva y a qué distancia se debe dejar de la pared medianera?

¿Por qué causa en un sistema de tanque de bombeo y reserva se deben instalar dos flotantes eléctricos?

¿Cuál es el efecto de la fuerza centrífuga y en cuál artefacto utilizado comúnmente en nuestro hogar (descartando la bomba de agua) funciona por el mismo efecto?

Todas las respuestas deben estar acompañadas de una imagen o gráfico hecho por los alumnos.

### **II. Investigar a través de imágenes o videos.**







## CIERRE DE LA CLASE

En esta clase, comenzamos a ver aspectos vinculados con la plomería. Hicimos un recorrido por los distintos procesos de extracción, tratamiento, distribución y recolección del agua domiciliar. También les acercamos las características de los tanques de acumulación de agua de reserva y por bombeo.



Auxiliar en instalaciones  
sanitarias y de gas

/ Clase 14



## TEMA

Plomería. Instalación domiciliaria: sistema por termofusión  
Acqua System.

## OBJETIVOS

- ✓ Conocer los distintos sistemas, características y materiales componentes de una instalación domiciliaria de agua fría y caliente.



## DESARROLLO DE LA CLASE

### Sistema de instalación de agua por termofusión Acqua System

#### Descripción técnica y garantía del sistema

**Acqua System Termofusión** es un sistema de conducción y distribución interna de agua para viviendas, industrias y todo tipo de edificios, producido en polipropileno con unión por termofusión y diámetros desde 20 mm a 110 mm. Este material denominado polipropileno copolímero random, debido a sus características, es recomendado para conducir agua a elevadas temperaturas y presiones.

Todos los accesorios para termofusión son del tipo **ENCHUFE** y cuentan con una pieza metálica en su interior. El especial diseño de los accesorios garantiza la continuidad de la resistencia estructural en todas las uniones.

Aqua System termofusión entrega una **garantía por 50 años**, previa inspección técnica de la empresa, sobre los materiales utilizados en la instalación. Esta garantía se reconoce siempre en función de que la instalación completa de caños y accesorios se haya realizado exclusivamente con productos producidos por Acqua System (no tiene valor si se mezclan materiales de otras marcas).





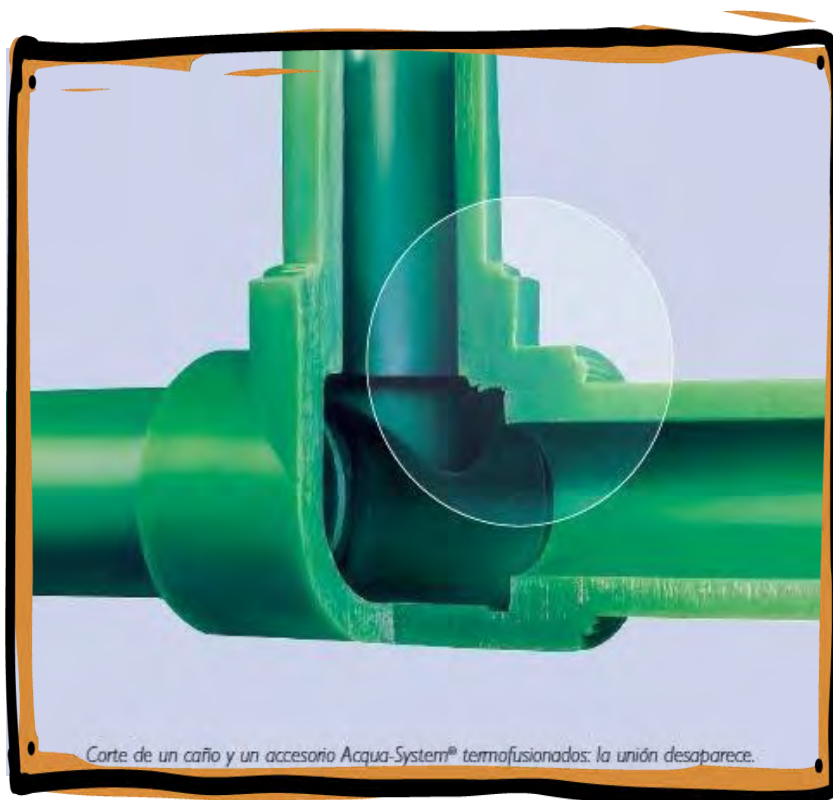
## Componentes del sistema

### **Termofusión: garantía de seguridad**

Entre un caño y un accesorio ACQUA-SYSTEM® no hay unión: hay termofusión. Esto significa que el material de ambos se ha fusionado molecularmente, a 260 °C, pasando a conformar una cañería continua, sin roscas, soldaduras, pegamentos ni aros de goma. De esta forma, se elimina la principal causa de pérdidas en las cañerías comunes de agua fría y caliente, porque las uniones de esas cañerías están expuestas a errores humanos y a la consecuencia de las tensiones de trabajo y de los diferentes grados de dilatación y resistencia al envejecimiento de los elementos que las componen.

*El proceso de la termofusión es muy simple: el caño y el accesorio se calientan durante pocos segundos en las boquillas teflonadas del termofusor y, luego, se unen en escasos segundos. No hay que roscar ni soldar nada, no hay agregado de material alguno.*

El sistema es limpio, rápido y sencillo. Da como resultado el menor tiempo y costo de instalación, la mayor precisión y la total seguridad de un trabajo bien terminado.





## VENTAJAS COMPARATIVAS

- **Ausencia de corrosión:** los tubos y accesorios ACQUA SYSTEM® tienen mayor resistencia ante la posible agresión de las aguas duras y soportan sustancias químicas con un valor de PH entre 1 y 14, lo que abarca a sustancias ácidas y alcalinas, dentro de un amplio espectro de concentración y temperatura.
- **Mayor resistencia al agua caliente y a la presión de agua:** el P.P.C. Random (tipo 3) es el material que mejor comportamiento presenta frente a las más altas temperaturas y presiones. Por ello, su vida útil –superior a 50 años– es máxima comparada con otras alternativas sintéticas o metálicas.
- **Seguridad total en las uniones:** en la fusión molecular del material de los caños y accesorios (termofusión), la unión desaparece y da lugar a una cañería continua, que garantiza el más alto grado de seguridad en instalaciones de agua fría, caliente y calefacción.
- **Absoluta potabilidad del agua transportada:** la atoxicidad certificada de la materia prima de ACQUA SYSTEM garantiza en el agua transportada un insuperable nivel de potabilidad.
- **Agua más caliente en menos tiempo:** el P.P C. Random (tipo 3) es un excelente aislante térmico, razón por la cual reduce la pérdida calórica del agua transportada. Esto significa que, al llegar al punto de consumo, el agua caliente conserva prácticamente intacta su temperatura de origen. De esa forma, se ahorra energía, se gana confort y se evita la condensación en los muros por donde la cañería está embutida.
- **Excelente resistencia al impacto:** la elasticidad de este excepcional producto determina una resistencia al impacto muy superior a la de los caños de cobre o de materiales plásticos rígidos. Esto vale para preservar las tuberías tanto en uso (golpe de ariete) como en el transporte, almacenamiento y manejo en obra de las mismas.



- **Instalaciones silenciosas:** la fono-absorción y la elasticidad del P.P.C.R., evita la propagación de los ruidos y vibraciones del paso del agua o golpe de ariete, alcanzando así un muy alto grado de aislamiento acústico.
- **Inatacable por corrientes vagabundas:** el P.P.C. Random (tipo 3) es un mal conductor eléctrico y, por ello, no sufre, como las cañerías metálicas, perforaciones en tubos y accesorios por el ataque de corrientes eléctricas vagabundas. De igual forma, en instalaciones de calefacción por radiadores no atenta contra la integridad física de los mismos.
- **Alta resistencia a las bajas temperaturas:** las mencionadas elasticidad y resistencia mecánica hacen a ACQUA SYSTEM® altamente resistente a los esfuerzos generados por el posible congelamiento del agua contenida, en el caso en que se dañe la protección térmica que deben llevar este tipo de instalaciones.
- **Excelente performance en zonas sísmicas:** la insuperable unión por termofusión sumada al binomio de resistencia mecánica y flexibilidad de ACQUA SYSTEM® otorgan al sistema una mayor aptitud para las instalaciones sanitarias en zonas sísmicas.
- **Mínima pérdida de carga:** debido a su perfecto acabado superficial interno y a características del mismo Polipropileno Copolímero Random (tipo 3), que no propicia adherencias, las tuberías y accesorios ACQUA SYSTEM® presentan el menor índice de pérdida de carga.
- **La mayor facilidad en el trabajo, manipuleo y transporte:** la liviandad y flexibilidad de ACQUA SYSTEM®, sumadas al sencillo proceso de trabajo con herramientas prácticas y precisas, facilitan el trabajo del instalador y disminuyen drásticamente los problemas en obra.





## Diferencias con otras cañerías.

Además de asegurar una buena aislación térmica, las previsiones convencionales (envolturas, compensadores, etc.) que se utilizan para cualquier otro tipo de cañerías, metálicas o plásticas frente al fenómeno de dilatación-contracción obedecen, básicamente, a la necesidad de preservar dos cuestiones fundamentales:

*a) La integridad de la estructura tubular de dichas cañerías, que, por su alto módulo de elasticidad, entra en crisis cuando no se ha procedido a forrar la cañería embutida.*

*b) La integridad de sus uniones, que pelagra cuando no se ha previsto la elastización de sus nudos o derivaciones.*

En cambio, la única previsión que se debe observar por la dilatación-contracción de ACQUA-SYSTEM® es el buen empotramiento de toda la instalación.



## ¿Cómo se empotra una cañería Acqua System embutida?

La ejecución del empotramiento de una instalación embutida practicada con ACQUA-SYSTEM® dependerá del ancho de la pared donde se vaya a embutir. En el caso de una pared ancha (figura 1), el empotramiento o inmovilización se logra practicando un recubrimiento de mortero de un espesor mínimo igual al diámetro de la cañería embutida. Cuando esto sea posible, no es necesario que la mezcla de cierre de la canaleta sea demasiado fuerte (cementicia) (figura 2). Si, en cambio, el caso fuera el de un muro angosto o delgado, el empotramiento o inmovilización de una instalación de ACQUA-SYSTEM® debe contar con las siguientes previsiones:

*a) Aumento de la altura de la canaleta que posibilite la separación de las cañerías de agua fría y caliente (figura 3).*

*b) Separación de las cañerías a una distancia igual al diámetro de la cañería embutida (figura 3).*

*c) Cierre de la canaleta con una mezcla fuerte que abrace ambas cañerías (figura 4).*

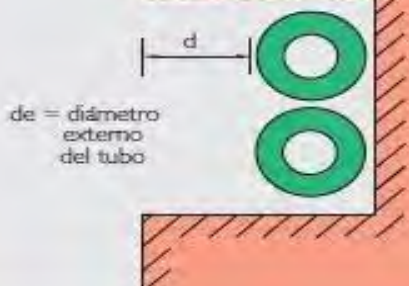


Figura 1

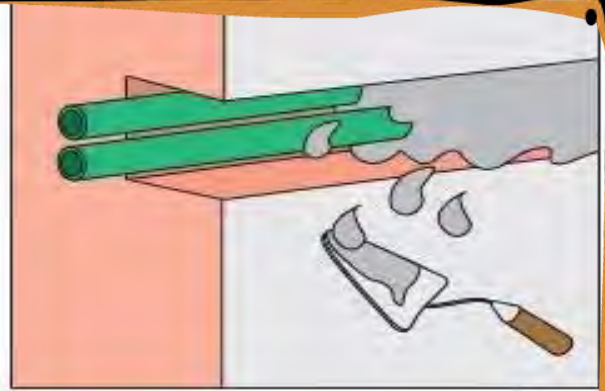
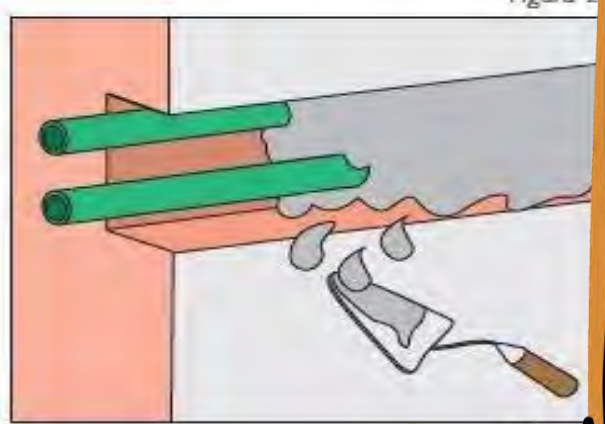
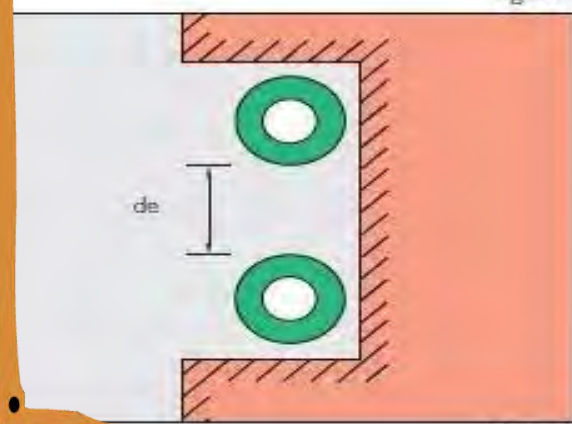


Figura 2



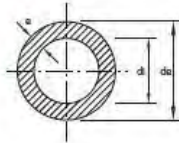


# Cañerías, accesorios y llaves de paso del sistema de termofusión

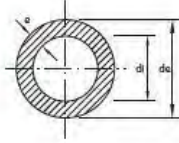
## Tubos Acqua System® Magnum



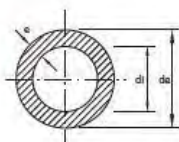
PN25



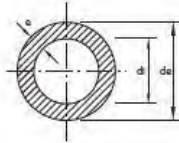
PN20



PN12



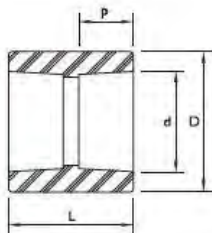
## Tubos Acqua Luminum®



	Código	PN	dn(mm)	de	di	e	secc.int.	Peso
PN. 25 Agua fría y caliente	08125020000	25	20	20	13.2	3.4	1.37	0.176
	08125025000	25	25	25	16.6	4.2	2.16	0.270
	08125032000	25	32	32	21.2	5.4	3.53	0.444
	08125040000	25	40	40	26.6	6.7	5.56	0.686
	08125050000	25	50	50	33.2	8.4	8.66	1.037
	08125063000	25	63	63	42	10.5	13.85	1.689
PN. 20 Agua fría y caliente	08125075000	25	75	75	50	12.5	19.63	2.340
	08125090000	25	90	90	60	15	28.27	3.400
	08120020000	20	20	20	14.40	2.80	1.63	0.147
	08120025000	20	25	25	18.00	3.50	2.54	0.228
	08120032000	20	32	32	23.20	4.40	4.23	0.366
	08120040000	20	40	40	29.00	5.50	6.60	0.568
PN. 12 Agua fría	08120050000	20	50	50	36.20	6.90	10.29	0.885
	08120063000	20	63	63	45.80	8.60	16.47	1.391
	08120075000	20	75	75	54.40	10.30	23.24	1.98
	08120090000	20	90	90	65.40	12.30	33.59	2.85
	08120110000	20	110	110	79.80	15.10	49.99	4.27
	ACQUA Luminum® Agua fría y caliente	08112020000	12	* 20	20	16.2	1.9	2.06
08112025000		12	* 25	25	20.4	2.3	3.27	0.162
08112032000		12	32	32	26	3	5.31	0.267
08112040000		12	40	40	32.6	3.7	8.35	0.415
08112050000		12	50	50	40.8	4.6	13.07	0.643
08112063000		12	63	63	51.4	5.8	20.75	1.016
rollos de 25m	08112075000	12	75	75	61.2	6.9	29.42	1.451
	08112090000	12	90	90	73.6	8.2	42.54	2.068
	08112110000	12	110	110	90	10	63.62	2.57
	08200020000	25	20	21.6	14.4	3.6	1.63	0.169
	08200025000	25	25	26.8	18	4.4	2.54	0.250
	08200032000	25	32	33.8	23	5.4	4.15	0.399
rollos de 25m	08200040000	25	40	42	28.8	6.6	6.51	0.679
	08200050000	25	50	52	36.2	7.9	10.29	1.044
	08200063000	25	63	65	45.6	9.7	16.33	1.576
	08200075000	25	75	77	54.2	11.4	23.07	2.197
	08200090000	25	90	92	65	13.5	33.18	3.230
	08201020000	25	20	21.6	14.4	3.6	1.63	0.169

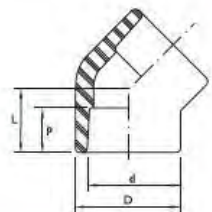
\* Se utiliza con buje soporte termoplástico, atóxico y organoléptico. ver página 22

## Unión normal



Código	d	D	p	L	Peso
08340020000	20	30	16	35	12
08340025000	25	34	18	40	15
08340032000	32	42	20	43	24
08340040000	40	54	22	48	44
08340050000	50	69	25	53	78
08340063000	63	84	29	64	141
08340075000	75	100	29	66	236
08340090000	90	120	29	72	380
08340110000	110	148	44	115	820

## Codo a 45°

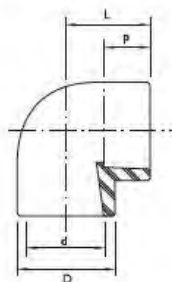


Código	d	D	p	L	Peso
08090045020	20	30	16	20	14
08090045025	25	34	18	23	19
08090045032	32	42	20	27	31
08090045040	40	54	22	31	54
08090045050	50	66	25	36	96
08090045063	63	84	29	44	178
08090045075	75	100	29	48	345
08090045090	90	120	33	53	565
08090045110	110	149	43.5	72	1.035

Referencias: PN: Presión Nominal (kg/cm²); dn: diámetro externo (mm); di: diámetro interno (mm); e: espesor (mm); Secc. int.: sección interna (cm²); Peso: (kg/m) en tubos

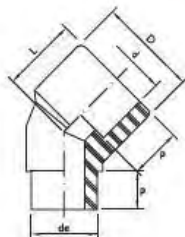


### Codo a 90°



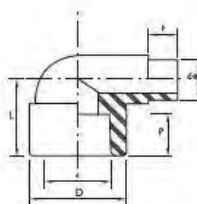
Código	d	D	p	L	Peso
08090090020	20	30	16	27	19
08090090025	25	34	18	31	25
08090090032	32	42	20	36	41
08090090040	40	54	22	42	75
08090090050	50	66	25	50	134
08090090063	63	84	29	61	255
08090090075	75	100	29	70	455
08090090090	90	120	33	80	745
08090090110	110	147	44	104	1300

### Codo macho-hembra a 45°



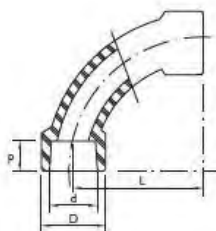
Código	d-de	D	p	L	Peso
08092045020	20	30	16	20	15
08092045025	25	34	18	23	21
08092045032	32	42	20	27	33

### Codo macho-hembra a 90°



Código	d-de	D	p	L	Peso
08092090020	20	30	16	27	18
08092090025	25	34	18	31	23

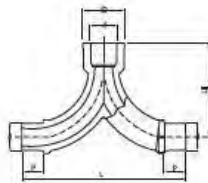
### Curva a 90°



Código	d	D	p	L	Peso
08002090020	20	31	16	50	26
08002090025	25	37	18	62,5	38
08002090032	32	43	18	83	66

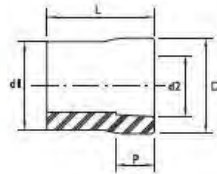


**Te mezcladora  
con extremos para termofusión**



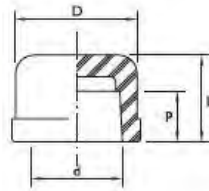
Código	d	D	p	L	LI
08138020000	20	30	16	121	69
08138025000	25	34	18	123	71

**Buje de reducción**



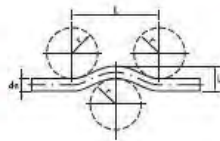
Código	d1	d2	D	p	L	Peso
08241025020	25	x 20	30	16	39	11
08241032020	32	x 20	30	16	44	21
08241032025	32	x 25	34	18	46	18
08241040025	40	x 25	34	18	48	26
08241040032	40	x 32	42	20	48	27
08241050032	50	x 32	42	20	56	41
08241050040	50	x 40	53	22	56	50
08241063040	63	x 40	53	22	64	75
08241063050	63	x 50	67	25	64	86
08241075050	75	x 50	67	25	68	119
08241075063	75	x 63	84	29	74	173
08241090063	90	x 63	84	29	78	186
08241090075	90	x 75	100	29	82	264
08241110075	110	x 75	116	31	90	436,5
08241110090	110	x 90	134	34	110	576,3

**Tapa**



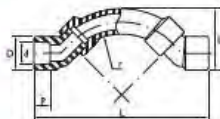
Código	d	D	t	L	Peso
08300020000	20	30	16	24	9
08300025000	25	33	18	27	12
08300032000	32	42	20	32	20
08300040000	40	54	22	39	41
08300050000	50	66	25	44	75
08300063000	63	83	29	52	142
08300075000	75	100	29	60	250
08300090000	90	120	33	68	391
08300110000	110	147	38	66	546

**Curva de sobrepasaje**



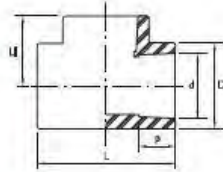
Código	de	r	L	LI	Peso
08085020000	20	50	130	43	65
08085025000	25	62	162	53	101
08085032000	32	80	206	70	165

**Curva de sobrepasaje  
para armar H-H**



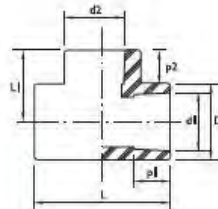
Código	d	D	p	r	L	LI	Peso
08086020000	20	31	12	52	152	53	59
08086025000	25	36	13	59	171	62	90
08086032000	32	43	16	69	193	72	128

### Te normal



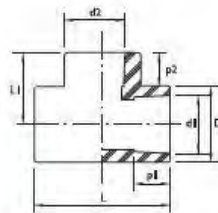
Código	d	D	p	L	LI	Peso
08130020000	20	30	16	54	27	23
08130025000	25	34	18	63	32	32
08130032000	32	42	20	75	39	55
08130040000	40	53	23	85	43	96
08130050000	50	67	25	102	51	172
08130063000	63	84	29	122	60	318
08130075000	75	100	29	140	70	568
08130090000	90	122	33	158	75	920
08130110000	110	148	44	219	110	1770

### Te de reducción central



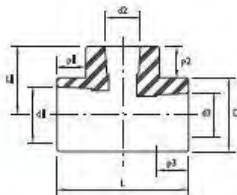
Código	d1	d2	D	p1	p2	L	LI	Peso
08133025020	25	x 20	34	18	16	63	32	35
08133032020	32	x 20	42	20	16	75	39	63
08133032025	32	x 25	42	20	18	75	39	61
08133040025	40	x 25	53	22	18	85	43	114
08133040032	40	x 32	53	22	20	85	43	105
08133050032	50	x 32	67	25	20	102	51	201
08133050040	50	x 40	67	25	22	102	51	193
08133063040	63	x 40	84	29	22	122	60	373
08133063050	63	x 50	84	29	25	122	60	357
08133075050	75	x 50	100	29	25	140	70	428
08133075063	75	x 63	100	29	25	140	70	492
08133090063	90	x 63	122	33	29	158	75	692
08133090075	90	x 75	122	33	29	158	75	838
08133110075	110	x 75	164	44	31	202	105	2012.8
08133110090	110	x 90	164	44	34	220	110	2255.7

### Te de reducción extrema



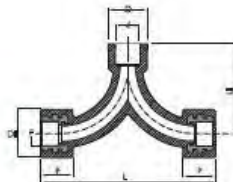
Código	d1	d2	D	p1	p2	L	LI	Peso
08134020025	20	x 25	34	18	18	63	32	40
08134020032	20	x 32	42	16	20	75	39	83
08134025020	25	x 20	34	18	16	63	32	36
08134025032	25	x 32	42	18	20	75	39	74
08134032020	32	x 20	42	20	16	75	39	68
08134032025	32	x 25	42	20	18	75	39	69

### Te de reducción extrema y central



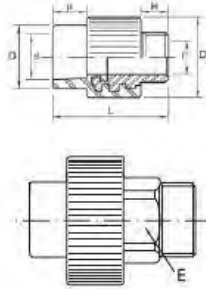
Código	d1	d2	d3	D	p1	p2	p3	L	LI	Peso
08135032225	32	x 20	x 25	42	16	18	20	75	39	78
08135032020	32	x 25	x 20	42	18	16	20	75	39	77

### Te mezcladora con extremos roscados



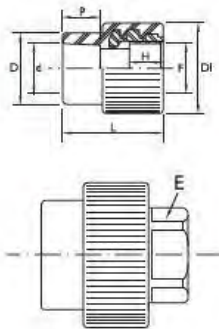
Código	d	F	D	DI	p	L	LI	Peso
08138020015	20	1/2	37	37	25	136	69.5	145
08138025020	25	3/4	43	43	29	141	71.5	222

### Tubo macho



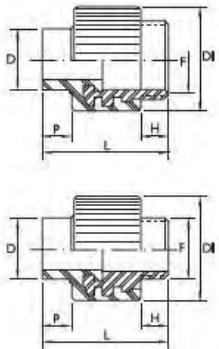
Código	d	f	D	DI	p	L	H	E	Peso
08272020015	20	1/2	27	38	16	53	12	-	95
08272020020	20	3/4	34	42	16	60	15	-	150
08272025015	25	1/2	34	42	18	58	12	-	106
08272025020	25	3/4	34	42	18	60	15	-	148
08272032020	32	3/4	42	54	20	66	15	-	180
08272032025	32	1	42	54	20	68	20	-	270
08272040032	40	1 1/4	54	72	22	93	20	44	510
08272050040	50	1 1/2	66	78	25	95	20	48	585
08272063050	63	2	84	90	29	100	20	60	744
08272075063	75	2 1/2	100	109	31	108	24	77	1296
08272090075	90	3	120	128	34	115	27	90	1503

### Tubo hembra



Código	d	f	D	DI	p	L	H	E	Peso
08271020009	20	3/8	27	38	16	53	12	-	95
08271020015	20	1/2	34	42	16	60	15	-	150
08271020020	20	3/4	34	42	18	58	12	-	106
08271025015	25	1/2	34	42	18	60	15	-	148
08271025020	25	3/4	42	54	20	66	15	-	180
08271032020	32	3/4	42	54	20	68	20	-	270
08271032025	32	1	42	54	20	-	-	-	136,4
08271040032	40	1 1/4	54	72	22	73	22	48	408
08271050040	50	1 1/2	66	78	25	75	22	54	481
08271063050	63	2	84	90	29	80	22	66	613
08271075063	75	2 1/2	100	109	31	84	22	82	945
08271090075	90	3	120	128	34	91	25	95	1204

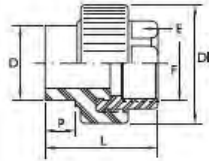
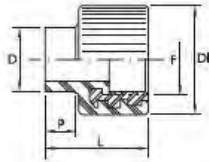
### Tubo macho con enchufe macho



Código	d	f	D	DI	p	L	H	E	Peso
08274020015	20	1/2	27	38	16	53	12	-	94
08274025020	25	3/4	34	42	18	60	15	-	148
08274032025	32	1	42	54	20	68	20	-	269
08274040032	40	1 1/4	54	72	22	93	20	44	492
08274050040	50	1 1/2	66	78	25	95	20	48	570
08274063050	63	2	84	90	29	100	20	60	731

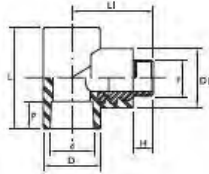


**Tubo hembra con enchufe macho**



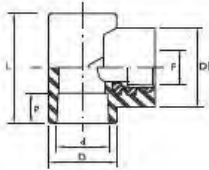
Código	d	f	D	DI	p	L	H	E	Peso
08273020015	20	x 1/2	27	38	16	53	12		58
08273025020	25	x 3/4	34	42	18	60	15		88
08273032025	32	x 1	42	54	20	68	20		155
08273040032	40	x 1 <sup>1/2</sup>	54	72	22	73	20	48	401
08273050040	50	x 1 <sup>1/2</sup>	66	78	25	75	20	54	466
08273063050	63	x 2	84	90	29	80	20	66	599

**Te con rosca central macho**



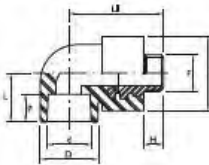
Código	d	F	D	DI	p	L	LI	H	Peso
08132020015	20	x 1/2	29	36	16	54	45	12	107
08132025015	25	x 1/2	33	43	18	63	51	12	121
08132025020	25	x 3/4	33	43	18	63	54	15	124
08132032015	32	x 1/2	42	54	20	74	57	12	161
08132032020	32	x 3/4	42	54	20	74	60	15	204
08132032025	32	x 1	42	54	20	74	65	20	294

**Te con rosca central hembra**



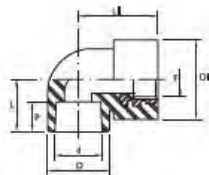
Código	d	F	D	DI	p	L	LI	Peso
08131020015	20	x 1/2	29	37	16	54	33	100
08131025015	25	x 1/2	33	43	18	63	39	122
08131025020	25	x 3/4	33	43	18	63	39	161
08131032015	32	x 1/2	42	54	20	74	44	171
08131032020	32	x 3/4	42	54	20	74	44	208
08131032025	32	x 1	42	54	20	74	44	296

**Codo 90° con rosca macho**



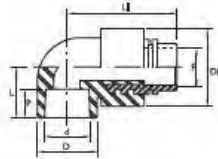
Código	d	F	H	D	DI	p	L	LI	Peso
08092020015	20	x 1/2	12	27	37	16	27	52	100
08092025015	25	x 1/2	12	33	43	18	30	57	122
08092025020	25	x 3/4	12,5	33	43	18	30	57	161
08092032015	32	x 1/2	12	42	54	20	35	65	171
08092032020	32	x 3/4	12,5	42	54	20	35	68	208
08092032025	32	x 1	16	42	54	20	35	73	296

**Codo 90° con rosca hembra**



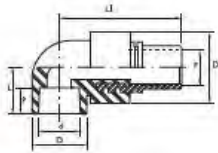
Código	d	F	D	DI	p	L	LI	Peso
08091020015	20	x 1/2	27	37	16	26	40	74
08091025015	25	x 1/2	33	43	18	30	45	86
08091025020	25	x 3/4	33	43	18	30	42	106
08091032015	32	x 1/2	42	54	20	35	53	135
08091032020	32	x 3/4	42	54	20	35	53	153
08091032025	32	x 1	42	54	20	35	53	182

**Codo 90° con rosca hembra larga**



Código	d	f	D	DI	p	L	LI	Peso
08093020015	20	x 1/2	27	37	16	26	55	106

**Codo 90° con rosca hembra extra larga**



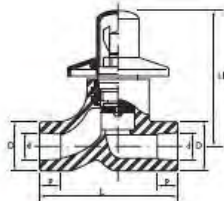
Código	d	f	D	DI	p	L	LI	Peso
08094020015	20	x 1/2	27	37	16	26	69	142

**Soporte para centrado y alineación  
Con RHL de 20 x 1/2'  
Con RHEL de 20 x 1/2'**



Código	Descripción	Dimensiones	Embalaje
08095020012	Soporte metálico para codos terminales con dos codos con rosca hembra larga de 20 x 1/2	395 x 40 mm	1
08095020026	Soporte metálico para codos terminales con dos codos con rosca hembra extra larga 20 x 1/2	395 x 40 mm	1

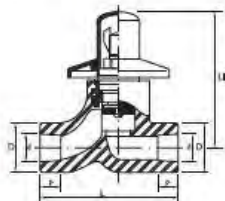
**Llave de paso con cabezal de bronce (pasaje total)**



Código	d	D	p	L	LI	Peso
08162020000	20	35	16	86	70	248
08162025000	25	35	18	86	70	264
08162032000	32	42	20	96	94	270



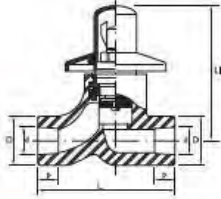
**Llave de paso con cabezal de bronce y polímero (pasaje total) Para agua fría y caliente**



Código	d	D	p	L	LI	Peso
08166020000	20	35	16	86	70	248
08166025000	25	35	18	86	70	264
08166032000	32	42	20	96	94	270

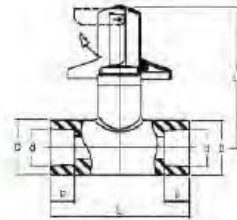


**Llave de paso con cabezal de polímero (pasaje total)  
Para agua fría**



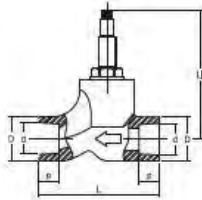
Código	d	D	p	L	LI	Peso
08164020000	20	35	16	86	70	248
08164025000	25	35	18	86	70	264
08164032000	32	42	20	96	94	270

**Llave esférica**



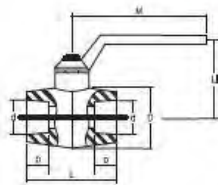
Código	d	D	p	L	LI	Peso
08161020000	20	37	16	96	94	55
08161025000	25	37	18	96	94	49

**Llave de paso total modelo Brasil**



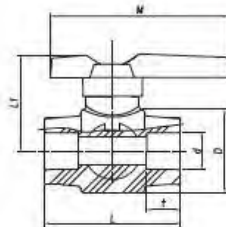
Código	d	D	p	L	LI	Peso
08160020000	20	35	16	95	101	270
08160025000	25	35	18	95	101	267

**Válvula esférica con manija**



Código	d	D	p	L	LI	Peso
08163040000	40	73	20,5	94	73	344
08163050000	50	85	23,5	109	79	509
08163063000	63	104	27,5	129	97	952

**Válvula esférica con manija negra**



Código	d	D	t	L	LI	M
08163020000	20	44	16	72	50	95
08163025000	25	44	18	72	50	95
08163032000	32	51	20	85	59	109
08163075000	75	122	30	150	108	150
08163090000	90	136	34	184	135	305
08163110000	110	158	44	213	145	305



## **Algunos videos sobre el tema de la clase**

I. Tutorial aprender a fusionar: <https://youtu.be/H1tW8bcTtRs>

II. Acqua System – Montura de derivación:  
<https://youtu.be/mNCK4DtgmNg>

III. Acqua System – Instalación de colector de tanque:  
[https://youtu.be/MshQXldz\\_bM](https://youtu.be/MshQXldz_bM)

IV. Acqua System – Nivelado y centrado de terminales:  
<https://youtu.be/QxqwfgzyRVM>



## **Actividad**

Después de ver los videos propuestos y leer la ficha, realizar las siguientes actividades:

### **I. Responder las siguientes preguntas:**

- a. ¿A qué temperatura debe estar el termofusor para conseguir que sea correcta la unión entre caño y accesorios?
- b. ¿Cuáles pueden ser los inconvenientes si una cañería está mal amurada en un muro?
- c. ¿Qué accesorio se utiliza cuando se cruzan en un muro, o en contrapiso, dos cañerías?
- d. ¿Cuál es la diferencia en el funcionamiento entre las llaves de paso total (o con válvula) y las llaves de paso esféricas?

e. ¿Cuál es la definición de golpe de ariete en una instalación de agua?

## II. Investigar a través de imágenes o videos.



# CIERRE DE LA CLASE

En esta clase, seguimos viendo aspectos vinculados con la plomería. Les propusimos conocer los distintos sistemas, características y materiales componentes de una instalación domiciliaria de agua fría y caliente. Es por ello que trabajamos sobre el sistema de instalación de agua por termofusión Acqua System.

Auxiliar en instalaciones  
sanitarias y de gas

/ Clase 15



## TEMA

Plomería. Instalación domiciliaria. Desagües cloacales: sistema de cañerías y accesorios Awaduct.

## OBJETIVOS

- ✓ Conocer los distintos sistemas y materiales componentes de una instalación domiciliaria de desagües cloacales.



## DESARROLLO DE LA CLASE

### SISTEMA DE INSTALACIÓN DE DESAGÜES CLOCALES



#### Descripción del sistema cloacal de una vivienda

El sistema de desagüe cloacal comprende la instalación de cañerías y accesorios que cumplen la función de desagotar hacia el sistema cloacal todos los desechos correspondientes a los distintos artefactos utilizados en la cocina, lavadero y baño.

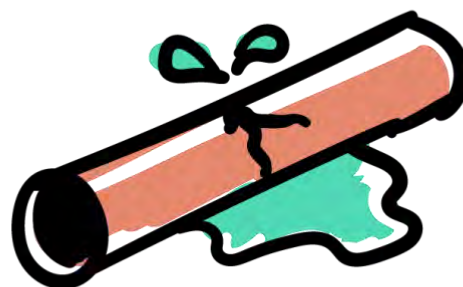
Los desagües de una vivienda están comprendidos por las llamadas **aguas grises** (pileta de cocina, pileta de lavadero, lavatorio, bidet y ducha), compuestas por desechos líquidos; y por las **aguas negras** (inodoro), compuestas por desechos líquidos y sólidos.

Dentro del sistema de desagües, se diferencian dos partes que coinciden con el tipo de desagüe: el **sistema primario** (desagote de aguas negras) y el **sistema secundario** (desagote de aguas grises).

En el caso de un baño, la forma correcta de realizar los desagües sería que la ducha, el lavatorio y el bidet desagoten en una pileta de piso con sifón y luego esta debe estar conectada con el codo del inodoro y, desde ahí, desagotar en la cañería principal de desagüe de la vivienda.

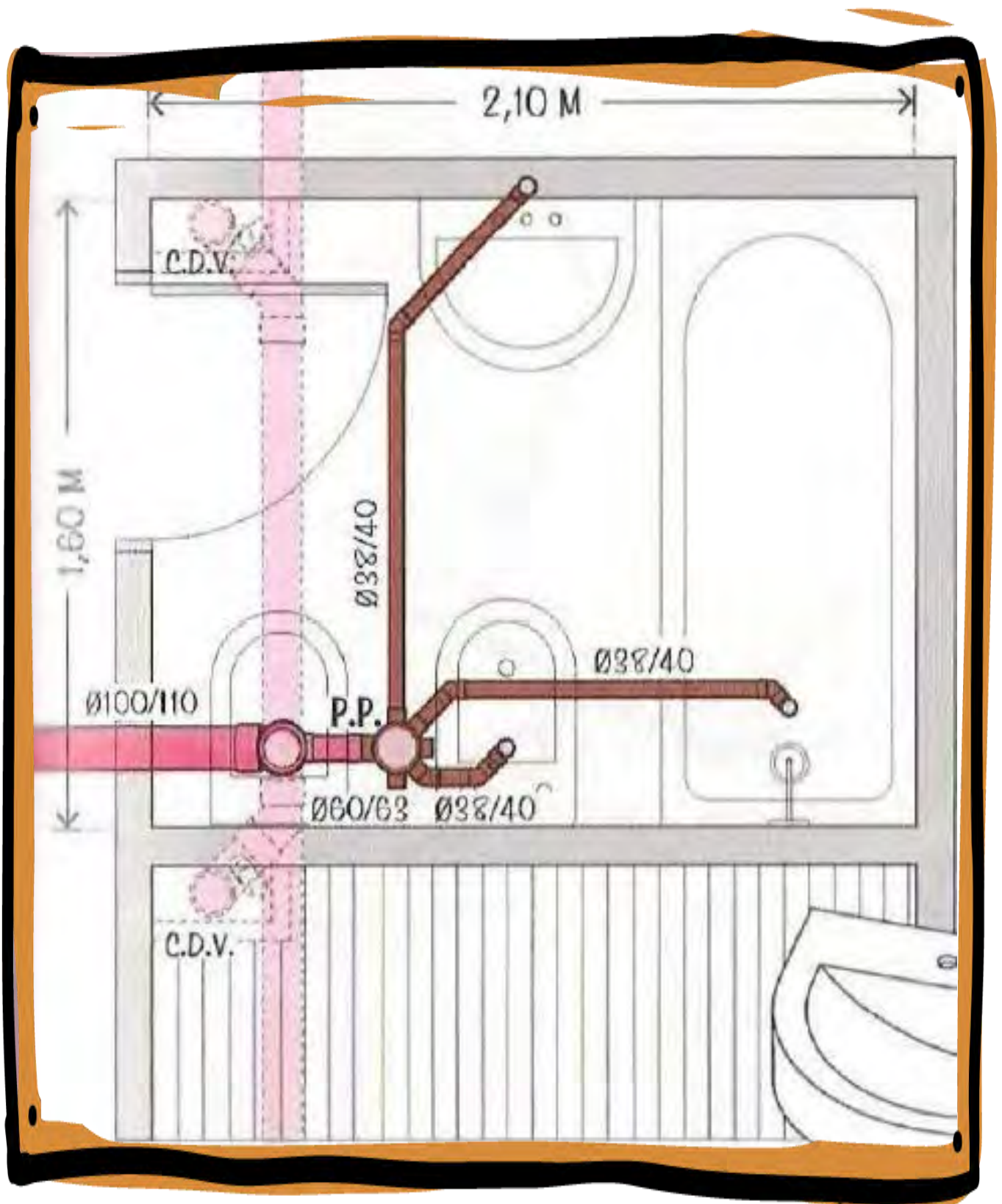


**Sistema de desagüe cloacal de baño:** en marrón el sistema secundario y en rojo el sistema primario

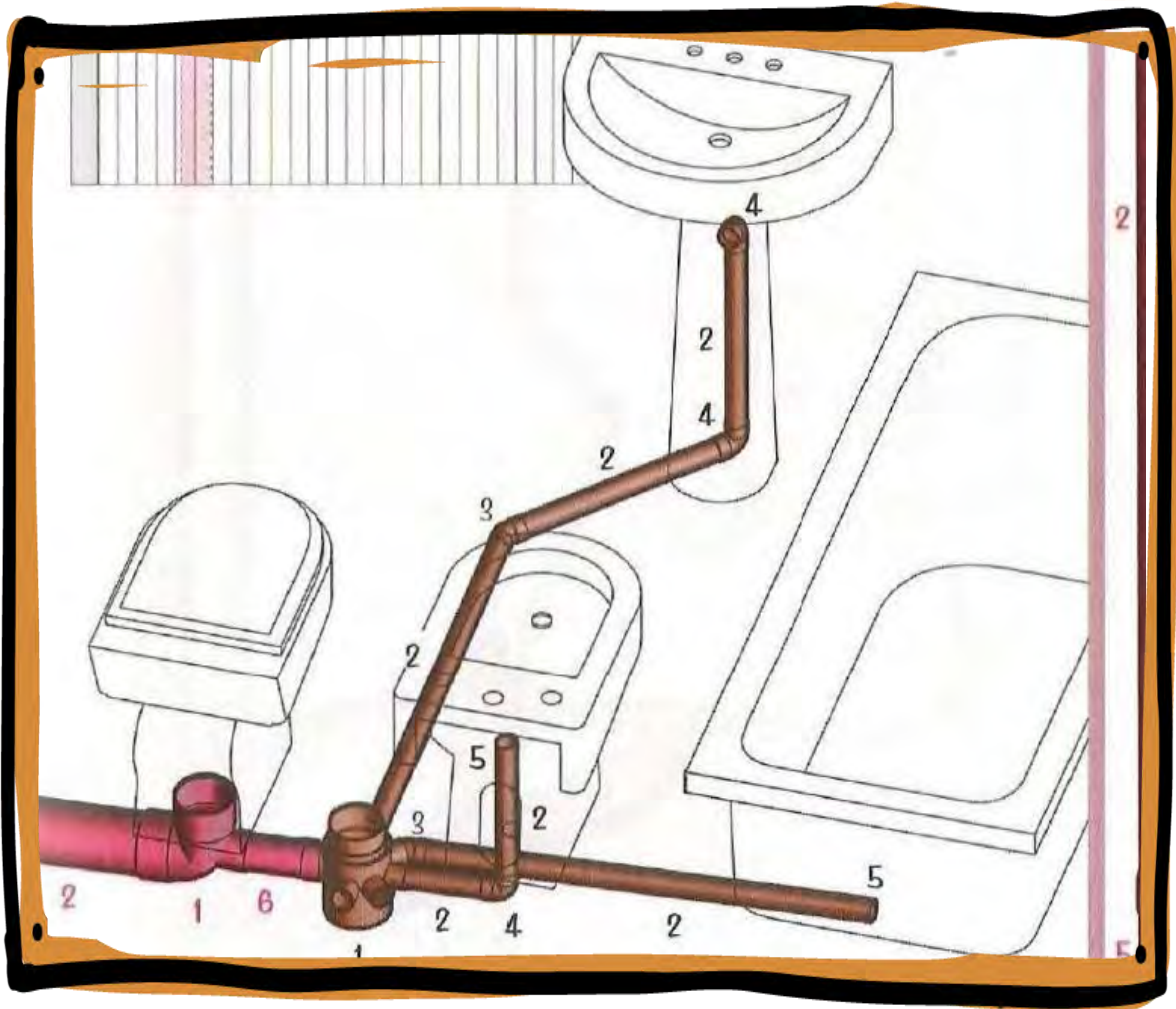




Planta



## Axonométrica



### Pendiente de las cañerías

En todo el sistema cloacal, las cañerías, para que cumplan un funcionamiento correcto, deben tener pendiente en el sentido del desagüe. En el caso del sistema secundario, como se desagotan solamente aguas grises (líquidos), su funcionamiento correcto está garantizado con una pequeña pendiente siempre desde el artefacto hacia la pileta de piso con sifón. En el caso del sistema primario, como se desagotan aguas negras (líquidos y sólidos), la pendiente correcta para garantizar un correcto desagüe se calcula de la siguiente relación:

*Pendiente cloacal sistema primario = desde 1:40 a 1:60*



## ¿Cómo se traslada la pendiente en la obra?

- Tener en cuenta que siempre en una obra se utilizan las medidas correspondientes a metros.
- Si realizamos la división de  $1/40$  va a ser igual a  $0,025$ , o de la misma forma, si realizamos la división de  $1/60$  va a ser igual a  $0,017$ .
- Teniendo en cuenta estos resultados, por cada  $1,00$  m de longitud de cañería, deberíamos bajar  $0,025$  m, si utilizamos la relación  $1/40$ ; de la misma manera, por cada  $1,00$  m de longitud de cañería, deberíamos bajar  $0,017$  m, si utilizamos la relación  $1/60$ .



## Sistema de desagües cloacales Awaduct



Las dos características más importantes del sistema están dadas por los materiales que lo componen, que son el **polipropileno** y el acople por **o'ring** de doble labio.

#### **a) Polipropileno: garantía de durabilidad ilimitada**

Existe una explicación de por qué la durabilidad de Awaduct es ilimitada: Awaduct es polipropileno. Esta materia prima tiene escasos puntos de comparación con otros materiales **plásticos y metálicos**. En presencia de altas temperaturas y sustancias corrosivas no se degrada, por ello, supera largamente los requerimientos de vida útil de la totalidad de las instalaciones domiciliarias y de la mayoría de las instalaciones industriales. Adicionalmente, las características mecánicas y físicas de este polímero sintético e inalterable utilizado en la fabricación de Awaduct proporcionan una excepcional resistencia a la corrosión, a los golpes y otros malos tratos de obra. Por todo ello, Awaduct es el sistema de desagües de mejor desempeño comparativo.

#### **b) Unión por o'ring de doble labio**

El O'Ring M.O.L. es el elegido por los principales fabricantes de sistemas de desagües europeos sobre la base de su durabilidad, estanqueidad y facilidad de trabajo:

- Asegura un sellado instantáneo y doblemente hermético.
- Facilita los montajes.
- Permite corregir ángulos y pendientes.
- Posibilita todo tipo de replanteos de obra sin desperdiciar tubos ni accesorios.
- Autoabsorbe las dilataciones y contracciones originadas por los saltos térmicos.
- Autoabsorbe desplazamientos estructurales y movimientos del terreno de contención.
- Facilita la construcción industrializada de desagües.
- Posibilita la transición con otros sistemas de desagüe plásticos o metálicos.



### c) Características de la materia prima

El O'Ring de doble labio es fabricado con un compuesto exclusivo denominado IR/NR (Isoprene Naturkautschuk). **La resistencia físico-química y mecánica del O'Ring M.O.L. fabricado con el compuesto IR/NR cumple con todos los ensayos previstos en la norma DIN 4060.**







## VENTAJAS DEL SISTEMA

### **No se rompe.**

Los tubos, conexiones y accesorios Awaduct no se rompen. La resistencia a la rotura es 30 veces superior a la del PVC.

### **No se corroe.**

Awaduct resiste la corrosión química, galvánica y bacteriana. A diferencia de otros sistemas de desagüe, Awaduct permanece inalterable aun en contacto con sustancias altamente corrosivas, soportando la conducción de fluidos y sustancias con un valor de PH entre 1 y 14.

### **No se tapa.**

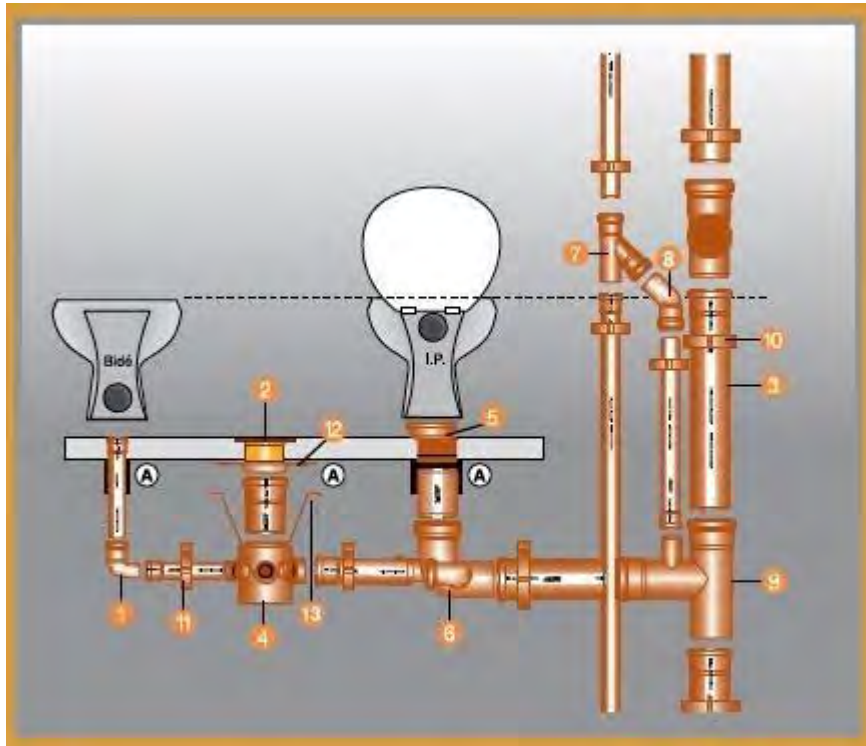
La alta resistencia a la corrosión y el bajo coeficiente de rugosidad interna, sumadas a las propiedades no adherentes del polipropileno sanitario utilizado en la fabricación de los tubos y conexiones Awaduct, aseguran una prolongada vida útil libre de mantenimiento.

### **No se ablanda.**

El elevado punto de ablandamiento del polipropileno sanitario posibilita la conducción de fluidos a temperaturas de hasta 100 °C. Awaduct, a diferencia del PVC, soporta, sin deformarse, agua hirviendo, aceite de frituras, etc.

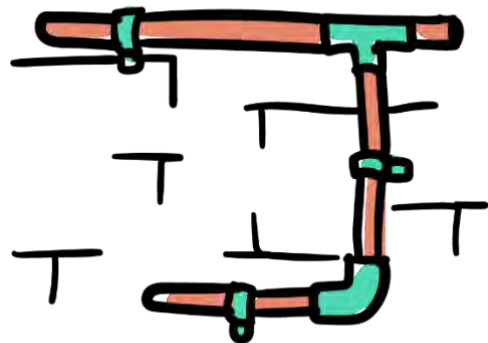
### **Instalación de cañerías suspendidas bajo losa**

Este sistema, al instalar el desagüe del baño engrampado y suspendido de la losa, nos da la posibilidad de prearmar toda la instalación y, luego, engrampar desde la losa. Si en el piso inferior el baño tiene armado cielorraso suspendido, esto nos da la posibilidad de que ante algún problema en la instalación se puede cortar el cielorraso y trabajar desde el piso inferior y no tener que romper y reparar el piso terminado del baño. Siempre la instalación cloacal debe tener una ventilación en su desagüe principal porque la presión que ejerce el aire nos facilita el desagote de los desechos. **La cañería de ventilación, para que funcione correctamente, debe tener una altura suficiente para ventilar a los cuatro vientos, como hemos visto en las ventilaciones de los artefactos de gas.**



**Accesorios componentes:**

- 1) Codo a 87° 30' MH Ø40, 2) Portarrejilla acanalada, 3) Tubo Awaduct Ø110, 4) Pileta de patio poliangular con sifón desmontable, 5) Adaptador excéntrico acanalado para inodoro, 6) Boca de acceso horizontal, 7) Ramal invertido 50 x 50 a 45°, 8) Codo a 45° MH Ø50, 9) Ramal simple a 87° 30' de Ø110 con ventilación, 10) Grapa Ø110, 11) Grapa Ø 32-40-50-63, 12) Disco antifiltraciones, 13) Grampa flex.



## Programa del Sistema Awaduct // Tuberías

### Desagües cloacales y pluviales



	Código	Espesor	Largo metros
<b>ø 32 (M-M)</b>	1060	1,8 mm	3,00
	1001		0,25
	1002		0,50
	1003		0,75
<b>ø 40 (M-H)</b>	1004	1,8 mm	1,00
	1005		1,50
	1006		2,00
	1007		3,00
	1008		4,00
	1010		0,25
<b>ø 50 (M-H)</b>	1011		0,50
	1012		0,75
	1013	1,8 mm	1,00
	1014		1,50
	1015		2,00
	1016		3,00
	1017		4,00
	1019		0,25
<b>ø 63 (M-H)</b>	1020		0,50
	1021		0,75
	1022		1,00
	1023	1,8 mm	1,50
	1024		2,00
	1025		3,00
	1026		4,00
	1071		0,50
<b>ø 75 (M-H)</b>	1073		1,00
	1075	1,9 mm	2,00
	1076		3,00
	1077		4,00
	1028		0,25
<b>ø 110 (M-H)</b>	1029		0,50
	1030		0,75
	1031		1,00
	1032		1,50
	1033	2,7 mm	2,00
	1037		2,70
	1034		3,00
	1035		4,00
	1036		6,00
	<b>ø 110 RIGID (M-H)</b>	1040	
<b>ø 110 PLUVIAL (M-H)</b>	1050		3,00
	1051		4,00
<b>ø 160 (M-H)</b>	5007		0,25
	5008		0,50
	5009		1,00
	5001	3,9 mm	3,00
	5002		4,00
	5003		6,00

### Codo a 87° 30' H-H



Código	Ø
2265	32
2045	40
2046	50
2047	63

### Codo con base a 87° 30' M-H



Código	Ø
2017	110

### Curva 87° 30' M-H



Código	Ø
2187	40
2188	50
2189	63
2090	110

### Conexiones Hembra Compuesta H-HC



Código	Ø
2248 (REF 1)	110
2243 (REF 2)	110
2223 (REF 3)	110 x 110
2224 (REF 3)	110 x 63
2216 (REF 4)	110

Pat. pendiente

### Codo Alto Impacto M-H



Código	Descripción	Ø
2055	con base 87° 30'	110
2255	45°	110
2254	c/doble inspección	110

Diseño Industrial

### Codo a 45° M-H



Código	Ø
2001	40
2002	50
2003	63
2000	75
2004	110
6002	160

### Codo M-H Ø 110



Código	Ángulo	Ø
2093	15°	110
2094	30°	110
2095	67° 30'	110

### Codo a 87° 30' M-H



Código	Ø
2005	40
2006	50
2007	63
2009	75
2008	110
6001	160

### Codo Poliangular



Código	Descripción	Ø
2100	HH	40
2103	MH	40
2105	HH	50
2107	MH	50
2112	HH	63
2113	MH	63

Diseño Industrial

### Codo a 45° H-H



Código	Ø
2252	32
2040	40
2041	50
2042	63



### Ramal Doble a 87° 30' c/vent ø50 M-H

Código	ø
2049	110 x 63



Diseño Industrial

### Ramal Invertido M-H

Código	ø
2025	50 x 50 a 45°
3014	110 x 50 Paral.



### Ramal Simple a 87° 30' c/vent ø50 y tapa de inspección M-H

Código	ø
2079	110 x 110
2078	110 x 63



Diseño Industrial

### Ramal Acople a 45° 160 x 110 c/abrazaderas de acero inoxidable

Código	ø
6007	160 x 110



Recomendaciones:  
Seque la superficie interna del Ramal y la superficie correspondiente del tubo. Luego coloque como mínimo dos cordones de sellador Saladillo H3 en la superficie interna del ramal y alrededor del diámetro Ø110. Coloque y ajuste ambas abrazaderas y deje secar por lo menos 4 horas.

### Caño Cámara M-H

Código	ø
2065	110
6054	160



Diseño Industrial

### Ramal Simple a 87°30' c/vent Ø 50 M-H

Código	ø
2050	110 x 110
2063	110 x 63



### Válvula Antiplaga H-H

Código	ø
2275	110



Modelo de utilidad

### Ramal Doble a 87° 30' M-H

Código	ø
3021	110 x 110



### Válvula Antirretorno M-H

Código	ø
2277	110
2279	160

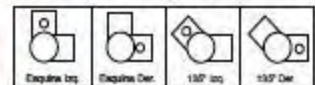


### Ramal Doble a 87°30' c/vent M-H

Cód.	Ang	ø	vent.
2051	180°	110 x 110	50
2109	180°	110 x 110	63
3050	Esq. Izq.	110 x 110	50/63
3051	Esq. Der.	110 x 110	50/63
3052	135° Izq.	110 x 110	50
3053	135° Der.	110 x 110	50



Diseño Industrial





## Pileta Balcon y Ducha

Código  $\varnothing$



2061 40 (M)  
2011 50 (M)  
2062 63 (M)  
Diseño Industrial

2061/2062 PARA USAR CON:

	PORTARREJILLA MM	INOX. COD.	BRONCE COD.	P.P. COD.	PORTARREJILLA DE COD.	BRONCE COD.	COD.
REJILLA	12X12	4002	4016	4026	4063	4069	4075
TAPA CIEGA	15X15	4003	4018	4027	4064	4070	4077
	12X12	4004	4017	4027	4076	4086	4096
	15X15	4005	4019	4027	4078	4087	4097

2011 PARA USAR CON:

	REJILLA	INOX. COD.	BRONCE COD.	P.P. COD.
REJILLA	12X12	4102	4116	4126
	15X15	4103	4118	4127
TAPA CIEGA	12X12	4104	4117	4127
	15X15	4105	4119	

## Pileta de Patio Poliangular 7 entradas desm. Inc. c/sifón portarejilla y rejilla plástica 15x15

Código  $\varnothing$

2030 40 x 63



Para usar unicamente con:  
Rejilla 15x15 plástica.  
Cód.4001

\*Incluye O'Ring  $\varnothing$ 110 + 5  $\varnothing$ 40

Diseño Industrial

## Pileta de Patio Poliangular 7 entradas c/O'Ring y sifón desmontable

Código  $\varnothing$

2031 40 x 63

\*Incluye O'Ring  $\varnothing$ 110 + 5  $\varnothing$ 40



PARA USAR CON:

	PORTARREJILLA MM	INOX. COD.	BRONCE COD.	P.P. COD.	PORTARREJILLA DE COD.	BRONCE COD.	COD.
REJILLA	12X12	4002	4016	4026	4063	4069	4075
	15X15	4003	4018	4027	4064	4070	4077
TAPA CIEGA	12X12	4004	4017	4027	4076	4086	4096
	15X15	4005	4019	4027	4078	4087	4097

Pat. pendiente

Normalizado el área de descarga y la altura de sifón al fondo de la pileta. Evita desbordar y malos olores.

## Pileta de Patio 4 entradas c/sifón desmontable

Código  $\varnothing$

2044 40 x 63

2054 50 x 63

2092 40 x 75

2096 50 x 75

Cód. 2044/2092 incl. 1 O'Ring  $\varnothing$  110 + 3  $\varnothing$  40.

Cód. 2054/2096 incl. 1 O'Ring  $\varnothing$ 110 + 3  $\varnothing$  50.



Pat. pendiente

PARA USAR CON:

	PORTARREJILLA MM	INOX. COD.	BRONCE COD.	P.P. COD.	PORTARREJILLA DE COD.	BRONCE COD.	COD.
REJILLA	12X12	4002	4016	4026	4063	4069	4075
	15X15	4003	4018	4027	4064	4070	4077
TAPA CIEGA	12X12	4004	4017	4027	4076	4086	4096
	15X15	4005	4019	4027	4078	4087	4097

## Pileta de Patio 3 entradas $\varnothing$ 40 c/sifón desmont.

Código  $\varnothing$

2053 40 x 63

Incluye 1 O'Ring  $\varnothing$  110 + 3 de 40.



PARA USAR CON:

	PORTARREJILLA MM	INOX. COD.	BRONCE COD.	P.P. COD.	PORTARREJILLA DE COD.	BRONCE COD.	COD.
REJILLA	12X12	4002	4016	4026	4063	4069	4075
	15X15	4003	4018	4027	4064	4070	4077
TAPA CIEGA	12X12	4004	4017	4027	4076	4086	4096
	15X15	4005	4019	4027	4078	4087	4097



### Algunos videos sobre el tema de la clase:

- I. Awaduct – Conexiones hembra hembra compuesta con sujeción: <https://youtu.be/JEg7beyctFw>
- II. Awaduct – Rapiclak – Grapas fija/deslizante para desagües: <https://youtu.be/sMwEUBkj8M>
- III. Instalación de desagües del baño: <https://youtu.be/jBoUKujilL8>



## Actividad

Después de ver los videos propuestos y leer la ficha, te acercamos estas actividades:

### I. Contestar las siguientes preguntas:

- a. ¿Cómo se diferencian en la instalación de cloacas los sistemas primarios y secundarios?
- b. ¿Cuál es el rango correcto en la pendiente de una cañería y a cuántos metros se refiere en el caso mínimo y máximo?
- c. ¿Para qué se utiliza la silicona en la unión de un caño con un accesorio en el sistema de doble labio Awaduct?
- d. ¿Cuál es la función principal de la pileta sifónica que se instala en un baño?

### II. Investigar a través de imágenes o videos.



## CIERRE DE LA CLASE

Con esta clase, cerramos el último tema nuevo.

Auxiliar en instalaciones  
sanitarias y de gas

/ Clase 16



## TEMA

Repaso e integración del recorrido realizado (2do cuatrimestre).

## OBJETIVOS

- ✓ Articular e integrar los temas trabajados durante el segundo cuatrimestre.
- ✓ Resolver situaciones/problemas que se puedan presentar en la práctica profesional.



## DESARROLLO DE LA CLASE

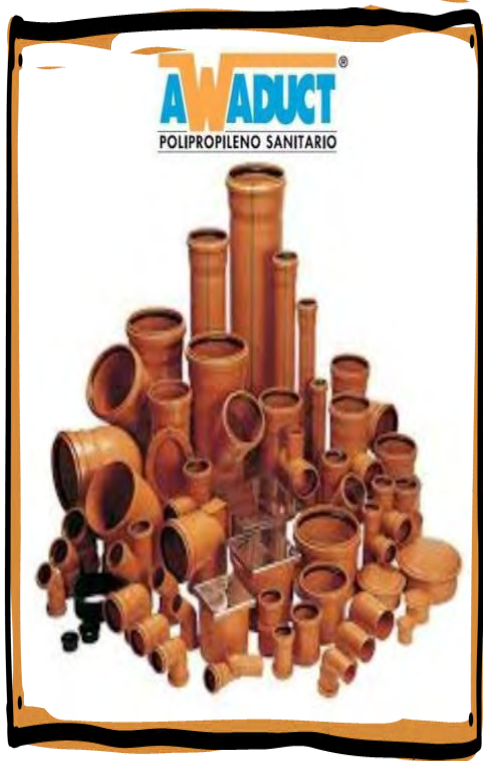
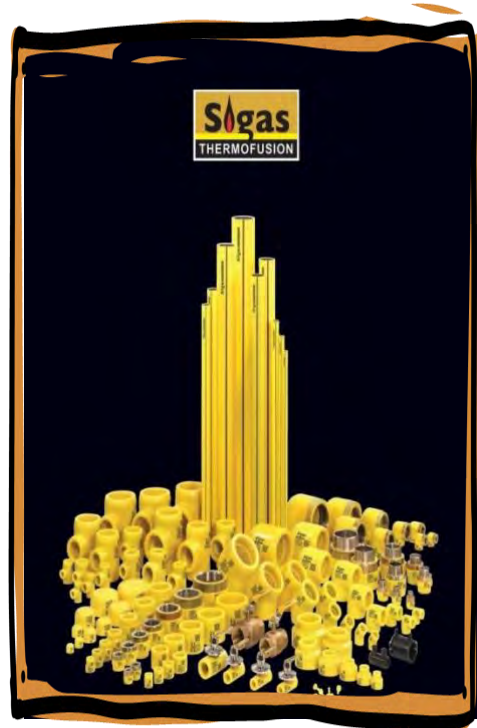
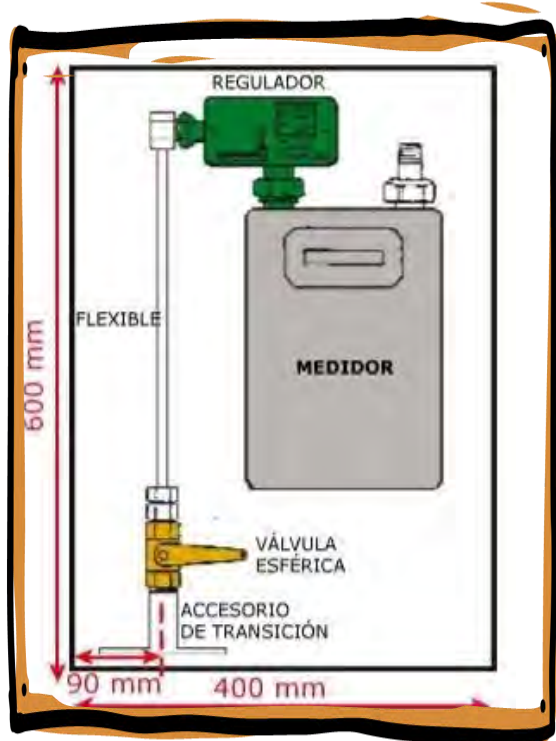
Con esta ficha de clase, nos proponemos hacer un cierre de todo lo trabajado. Les vamos a acercar una actividad en donde buscamos que puedan integrar y articular los diferentes temas y resolver situaciones/problemas que se pueden presentar en la práctica profesional.

Antes de pasar a la actividad, te compartimos algunas imágenes que ilustran parte del recorrido que fuimos haciendo:

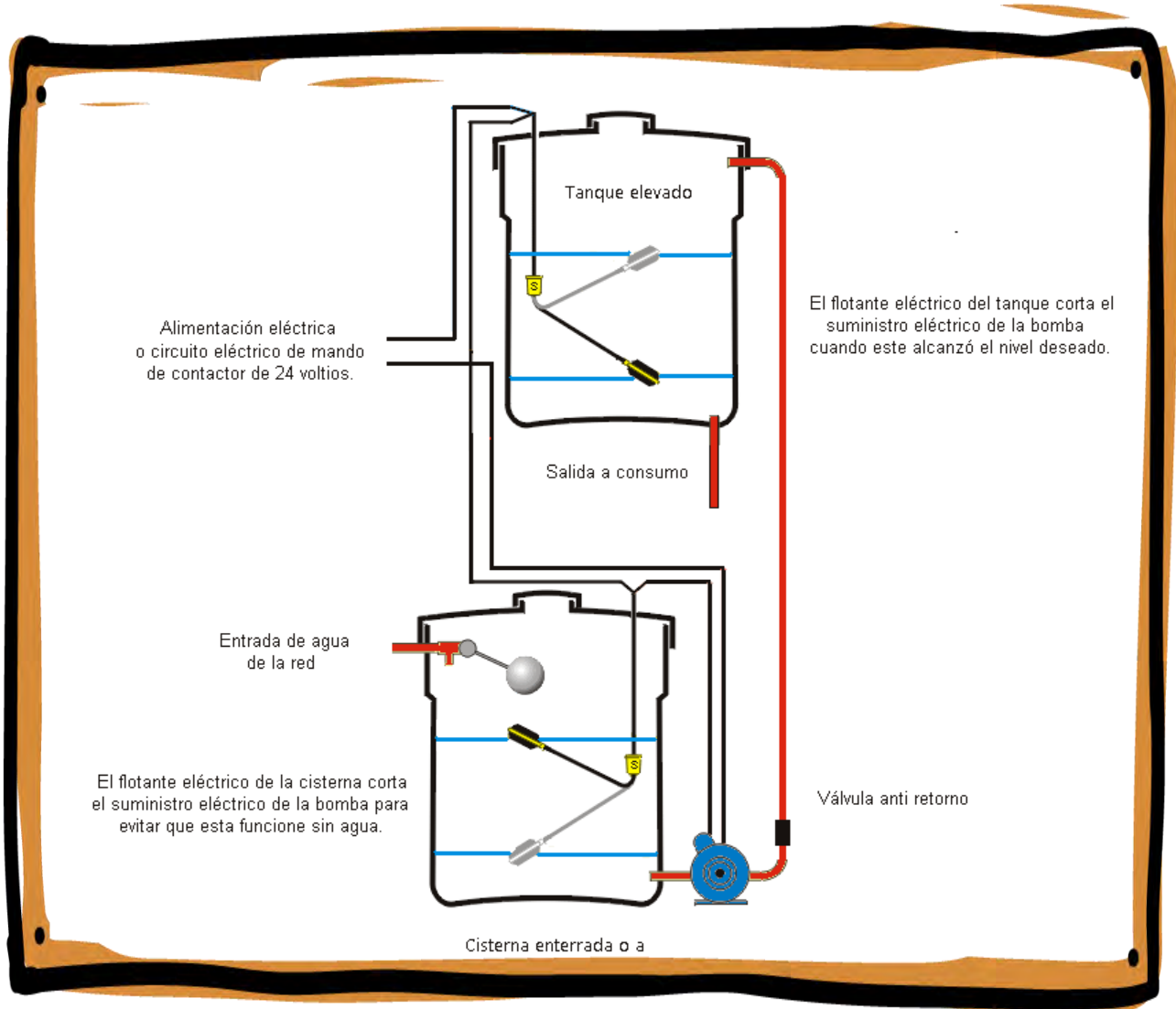
**¿Con qué aprendizajes relacionás las imágenes? ¿Qué clase sentiste que te dejó más aprendizajes? ¿Cómo te fue con las actividades de estas clases?**











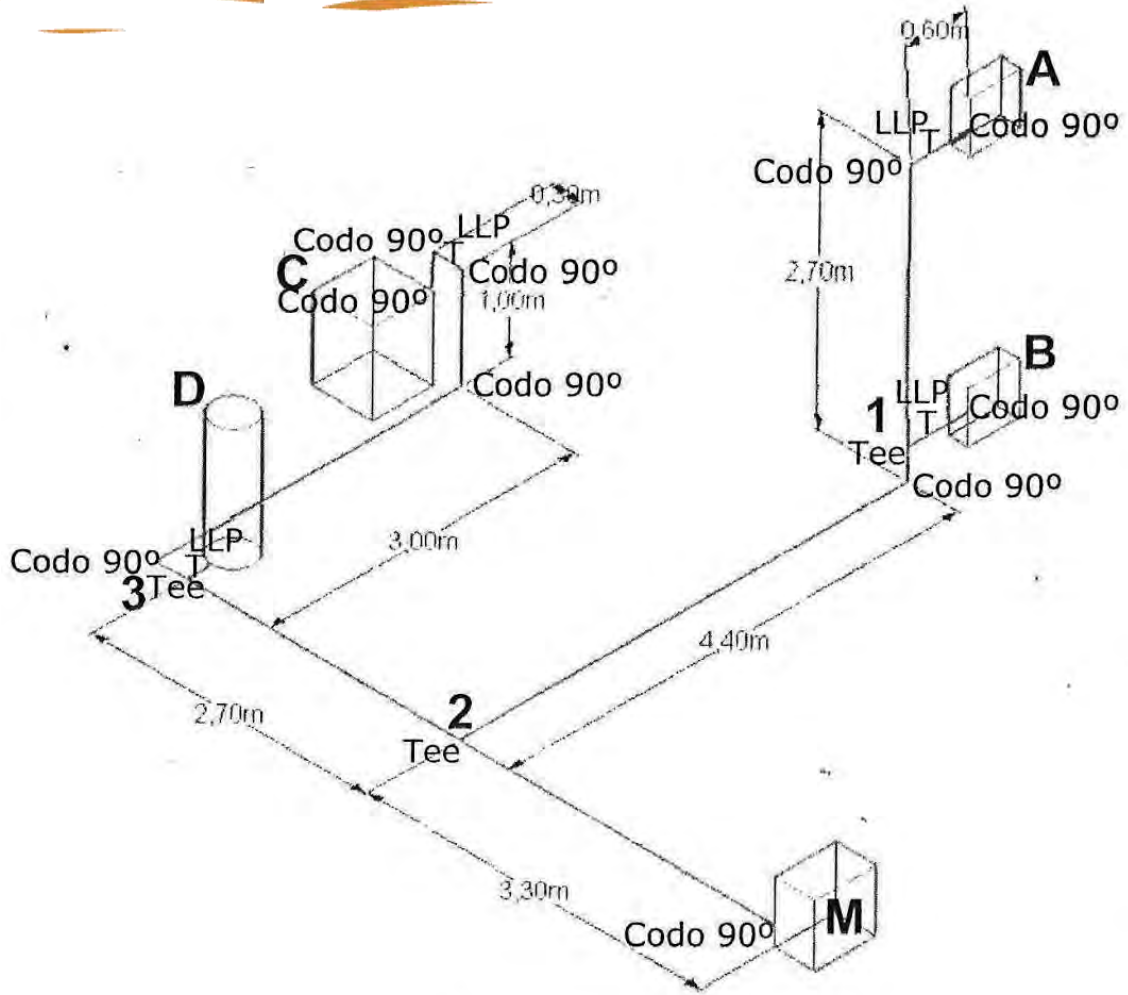
## Actividad

- I) A partir de leer la hoja de ruta y de observar las imágenes, te pedimos que puedas formular, al menos, tres preguntas sobre todo el recorrido.
- II) Surge la posibilidad de realizar una instalación simple de gas. Te pedimos elaborar un presupuesto en base a los siguientes aspectos:

- *Cálculo de materiales para la instalación:* realizar una lista completa de cañerías y accesorios como para pedir un presupuesto completo de materiales.
- *Herramientas necesarias para realizar la instalación:* realizar una lista completa de las herramientas necesarias para completar el trabajo.
- *Cálculo de presupuesto de materiales:* con la lista de materiales, pedir un presupuesto en cualquier comercio del ramo de instalaciones. Para pedir el presupuesto, hacer la lista con la denominación que está en el catálogo de **sistema de termofusión Sigas**. Pueden descargar el catálogo desde el siguiente enlace:

[http://grupodema.com.ar/bundles/app/front/images/Sigas\\_Thermofusion\\_13.pdf](http://grupodema.com.ar/bundles/app/front/images/Sigas_Thermofusion_13.pdf)

DATOS	
Artefactos	Diámetros de la cañería
M: cabina de medición y regulación	Tramo M – 2: 32 mm
D: termotanque	Tramo 2 – 3: 25 mm
C: cocina	Tramo 2 – 1: 25 mm
B: calefactor	Tramo 3 – Cocina: 20 mm
A: calefactor	Tramo 2 – Calefactor: 20 mm





SEBASTIÁN PAREDES - AGUSTINA GIUGOVAZ / PAZ BUENAVENTURA

# Electricidad de Inmuebles (Niveles I y II)

## Electricidad de Inmuebles Nivel I y II

## / Clase 1



### TEMA

Los principios físicos de la electricidad.

### OBJETIVOS

- ✓ Aproximarse al conocimiento sobre el funcionamiento del circuito eléctrico.
- ✓ Reconocer la función del electrón en el proceso de origen de la electricidad.
- ✓ Conocer la composición de un átomo.



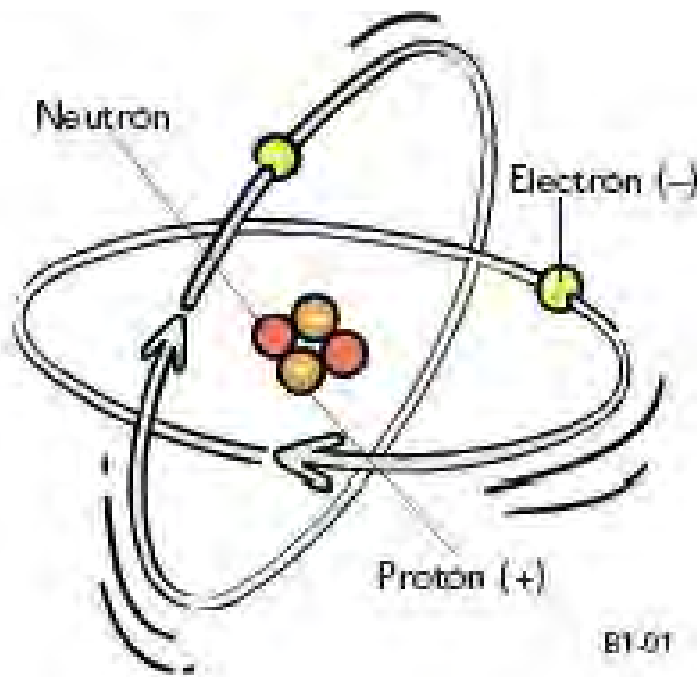


## DESARROLLO DE LA CLASE

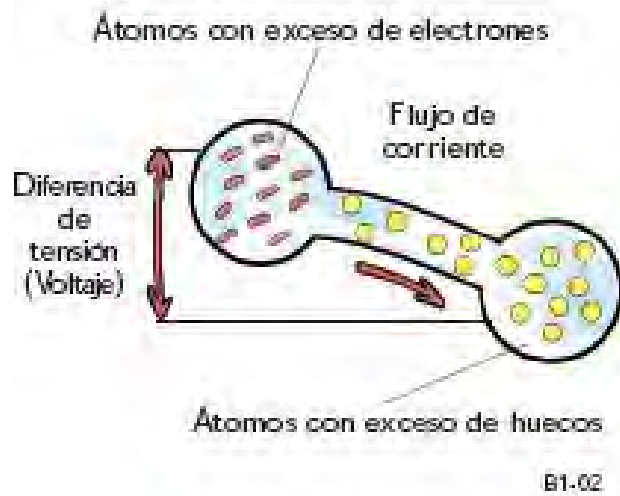
### CONSTITUCIÓN DE LA MATERIA: EL ELECTRÓN

La **electricidad** tiene su origen en el movimiento de una pequeña partícula llamada **electrón**, que forma parte del **átomo**. El átomo es la porción más pequeña de la materia y está compuesto por un núcleo, donde se encuentran otras partículas, como **los protones** (con carga eléctrica positiva) y **los neutrones** (sin carga).

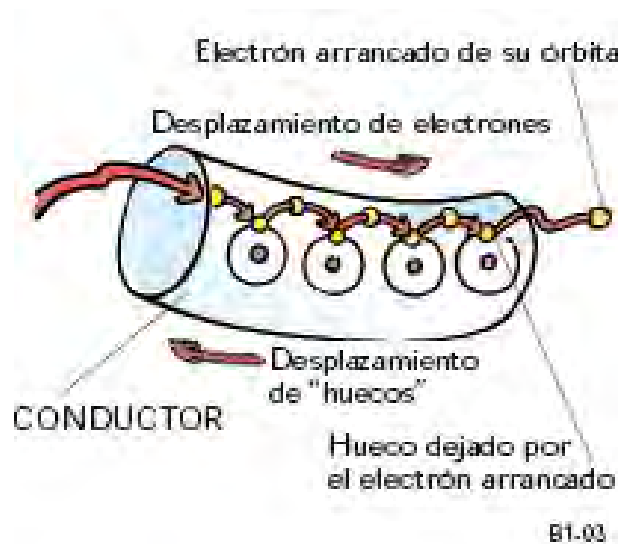
Alrededor del núcleo giran en **órbitas los electrones**, que tienen carga negativa y hay tantos electrones como protones, por lo que el átomo se encuentra equilibrado eléctricamente. Un átomo puede tener muchos **electrones**, situados en órbitas que giran alrededor del **núcleo**. Hay fenómenos que consiguen arrancar electrones de las órbitas externas del átomo, quedando entonces con déficit de cargas negativas (el átomo se convierte así en un ion positivo).



Al producirse el abandono de un electrón de su **órbita**, queda en su lugar un "huevo", el cual atraerá a un electrón de un **átomo contiguo**, de este modo, se desencadena una cascada de electrones arrancados de otros átomos contiguos para ir rellenando huecos sucesivos y, así, se produce una **circulación de electrones**.



La **fuerza** que obliga a los **electrones** a circular por un conductor depende de la diferencia de electrones existentes en los extremos de ese conductor. Si en un extremo se tienen muchos electrones, mientras que en el otro apenas hay, aparecen aquí huecos. La tendencia natural es que se produzca una **circulación de electrones** hacia el extremo donde hay huecos, para alcanzar así un equilibrio.



**TENSIÓN:** la **diferencia existente** en el número de electrones entre un extremo y otro, y que determina la **“fuerza”** con la que circulan, recibe el nombre de diferencia de tensión, lo que significa que, cuanto mayor tensión exista en los extremos de **un conductor, mayor** es también el número de electrones que hay dispuestos en un lado para desplazarse hacia el otro.



### **Materiales conductores y aislantes. ¿Sabías qué?**

No todos los átomos tienen la misma facilidad para desprender **electrones** de sus órbitas y originar una corriente eléctrica. Hay distintos tipos de materiales que podemos clasificar de **la siguiente manera:**

<b>Conductores</b>	<b>No conductores o aislantes</b>	<b>Semiconductores</b>
Son cuerpos como los metales (cobre, plata, hierro, etc.) donde los electrones se mueven con facilidad.	Son aquellos otros materiales (madera, plástico, caucho) que tienen mucha dificultad para conducir a los electrones.	En este caso, su capacidad de conducir electricidad depende de las condiciones del circuito y de la composición química que interviene en su formación.

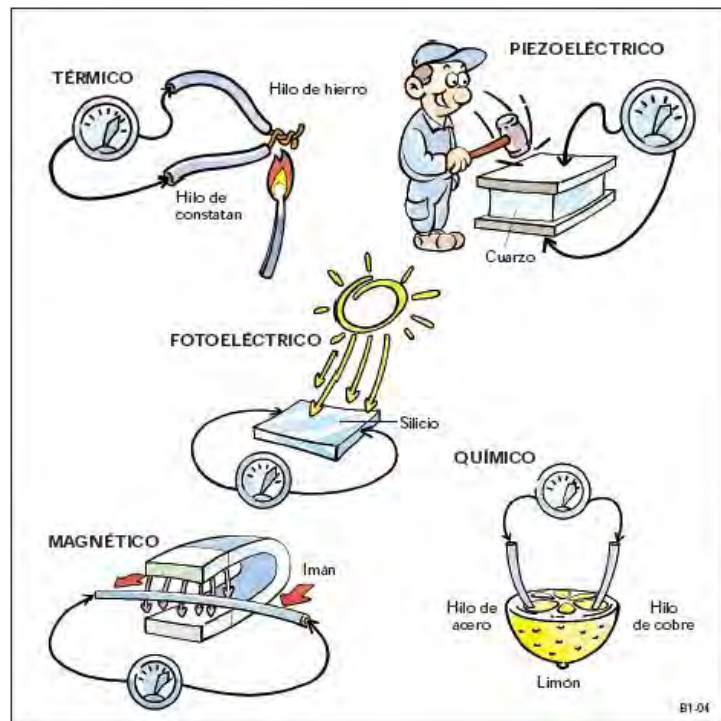
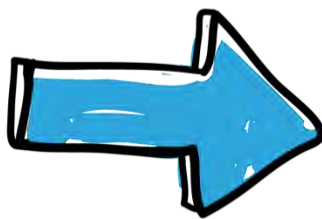


## ORIGEN DE LA ELECTRICIDAD

Los fenómenos que consiguen arrancar electrones y establecer una corriente pueden ser de diverso origen. Te presentamos **los distintos orígenes** y, luego, te acercamos una imagen sobre ellos.

Térmico	Piezoeléctrico	Fotoeléctrico	Magnético	Químico
Los termopares son la unión de dos metales con diferente potencial termoeléctrico que, al ser calentados, generan corriente.	La deformación física experimentada por un cristal de cuarzo genera corriente en los extremos del mismo.	Al incidir la luz en determinados compuestos de silicio, se desprenden electrones y se establece una corriente.	Por inducción magnética sobre un conductor se genera corriente, tal es el caso de la dínamo, el alternador, la magneto, etc.	La reacción química de dos compuestos puede originar el desprendimiento de electrones y la circulación de corriente, es el caso de las pilas y baterías.

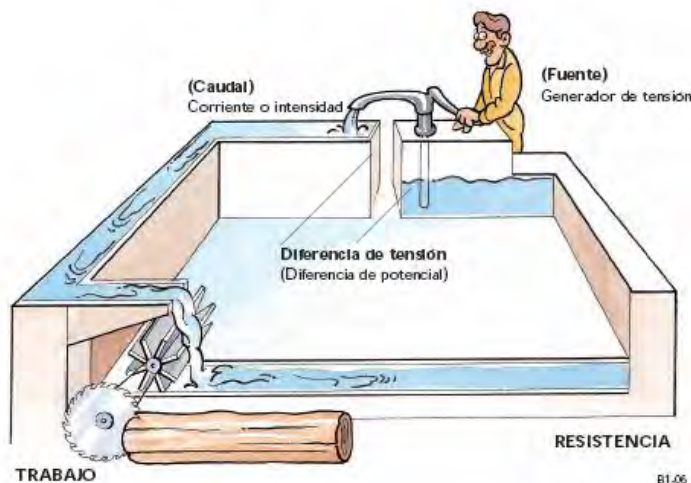
## ORÍGENES



## CIRCUITO ELÉCTRICO

*“Para que pueda circular **corriente eléctrica**, es necesario que lo haga en un circuito cerrado. El circuito eléctrico y sus unidades son los primeros conceptos que hay que conocer para entender todos los fenómenos eléctricos”.*

- ✓ El **circuito eléctrico** es parecido a un circuito hidráulico, ya que puede considerarse como el camino que recorre la corriente (el agua) desde un generador de tensión (también denominado como fuente) hacia un dispositivo consumidor o carga.
- ✓ La **carga** es todo aquello que consume energía para producir trabajo: la carga del circuito puede ser una lámpara, un motor, etc. (en el ejemplo de la ilustración, la carga del circuito es una sierra que produce un trabajo).
- ✓ La **corriente**, al igual que el agua, circula a través de unos canales o tuberías; son los cables conductores y por ellos fluyen los electrones hacia los elementos consumidores.
- ✓ En el **circuito hidráulico**, la diferencia de niveles creada por la fuente proporciona una presión (tensión en el circuito eléctrico) que provoca la circulación de un caudal de líquido (intensidad); la longitud y la sección del canal ofrecen un freno al paso del caudal (resistencia eléctrica al paso de los electrones).
- ✓ De **modo análogo**, en el circuito eléctrico, la corriente que fluye por un conductor depende de la tensión aplicada a sus extremos y la resistencia que oponga el material conductor; cuanto menor sea la resistencia, mejor circulará la corriente.







## UNIDADES ELÉCTRICAS

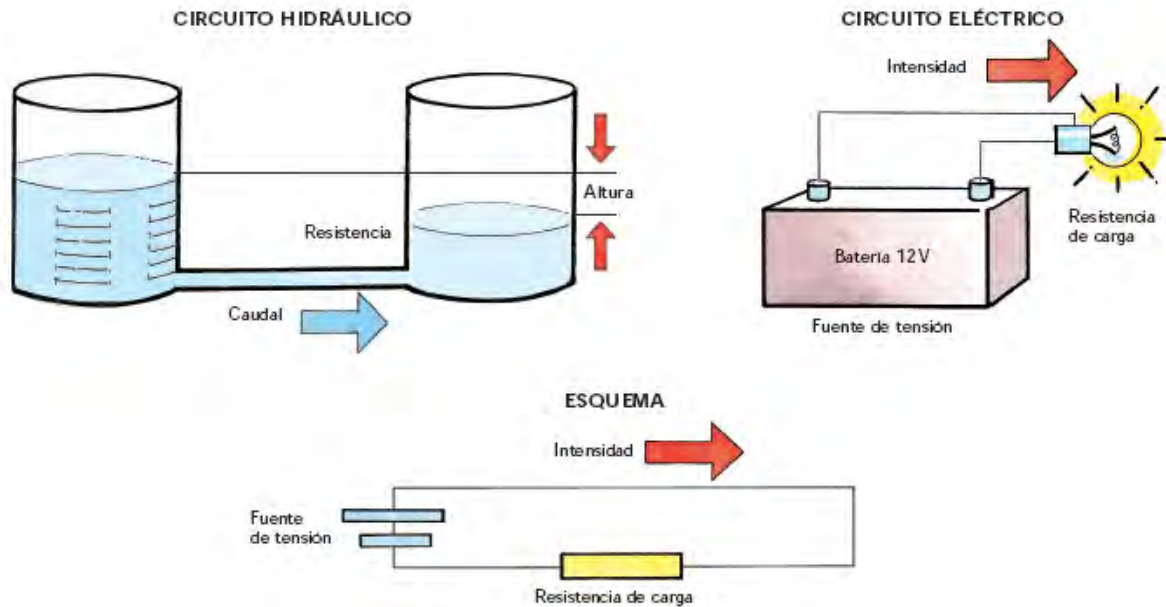
Con lo expuesto hasta ahora pueden definirse las **tres principales** unidades eléctricas: **la tensión, la intensidad y la resistencia**.

**Tensión eléctrica (U):** se denomina tensión eléctrica (o también voltaje) a la fuerza potencial (atracción) que hay entre dos puntos cuando existe entre ellos diferencia en el número de electrones. En los polos de una batería hay una tensión eléctrica y la unidad que mide la tensión es el voltio (V).

**Corriente eléctrica (I):** la cantidad de electrones o intensidad con la que circulan por un conductor, cuando hay una tensión aplicada en sus extremos, se le denomina corriente eléctrica o intensidad. La unidad que mide la intensidad es el amperio (A).

### Resistencia eléctrica (R)

Los electrones que circulan por un conductor encuentran cierta dificultad a circular libremente, ya que el propio conductor opone una pequeña resistencia; resistencia que depende de la longitud, la sección y el material con que está construido el conductor. La corriente fluirá mejor cuanto mayor sea la sección y menor la longitud. La unidad que mide la resistencia es el ohmio (W).



Podés complementar **la información** de la ficha con estos **videos**:

### Cómo se produce LA CORRIENTE ELÉCTRICA [FLUJO DE ELECTRONES]

<https://www.youtube.com/watch?v=BEEGzbV5SE8>



Capítulo 04 del programa Proyecto G, sexta temporada, emitido por Canal Encuentro de Argentina. **¿Qué sabemos acerca de la electrostática además de que nos pone los pelos de punta?** El Dr. G y los Señores se encargarán de profundizar en el asunto, con un OVNI electrostático incluido.

[https://www.youtube.com/watch?v=t\\_d2PLoOGcl](https://www.youtube.com/watch?v=t_d2PLoOGcl)

# Actividad

Una vez leído el material compartido, es momento de realizar la siguiente actividad:

**Marcá o encerrá la respuesta correcta:**

1- La partícula del átomo con carga negativa se llama:	A - Neutrón	B - Protón	C - Electrón
2- Si un átomo posee mayor cantidad de electrones que protones se encuentra cargado...	A- Negativamente	B- Positivamente	
3- El abandono de un electrón en un átomo se llama	A- Protón	B- Hueco	C- Neutrón
4- Al movimiento de electrones en un material lo llamamos:	A - Tensión o voltaje	B - Intensidad o corriente	C - Resistencia
5- Los materiales que pueden desprender electrones de sus orbitas fácilmente se llaman:	A Semiconductores	B - Aislantes o no Conductores	C - Conductores



## CIERRE DE LA CLASE

En esta clase, comenzamos con los **contenidos formales** del tema del curso.

El tema central que desarrollamos tuvo que ver con los **principios físicos** de la electricidad. Para ello, hicimos un recorrido por **el concepto de electrón**, vimos cómo está compuesto **un átomo**, reconocimos que hay materiales que presentan mayor capacidad de conducir **energía eléctrica** y presentamos una idea general del funcionamiento del **circuito eléctrico**.

## Electricidad de Inmuebles Nivel I y II

## / Clase 2



### TEMA

Introducción a las instalaciones eléctricas, cables eléctricos y al marco normativo legal y técnico.

### OBJETIVOS

- ✓ Conocer qué son las instalaciones eléctricas y cómo se clasifican.
- ✓ Reconocer cómo están compuestos cables eléctricos, qué tipos existen y cuáles son sus características y usos.
- ✓ Aproximarse al marco normativo legal y técnica que regula las instalaciones eléctricas.





## DESARROLLO DE LA CLASE

En esta clase, vamos a empezar a conocer qué son las instalaciones eléctricas. También nos proponemos reconocer cómo están compuestos los cables eléctricos, qué tipos existen y cuáles son sus características y usos. A su vez, vamos a poner en relación estos con la presentación de parte del **marco normativo y legal** que regula el trabajo sobre las instalaciones eléctricas.

### INSTALACIÓN ELÉCTRICA

La **instalación eléctrica** es un sistema integrado por uno o más conductores eléctricos, una protección mecánica, uno o varios dispositivos necesarios para el funcionamiento y elementos de fijación estructural.

Clasificación de las instalaciones eléctricas	
Según tipo de instalación	Caño o tubo, bandeja portacable, subterránea, aérea, etc.
Según el lugar de instalación	Área ventilada, espacio público, cerrado, etc.
Según la relación de longitud costo	Aluminio o cobre.
Según el nivel de tensión de servicio	Monofásico o trifásico; baja o media tensión.

## CABLES ELÉCTRICOS



En un cable eléctrico aislado se pueden distinguir **tres partes** perfectamente diferenciadas:

<p><b>El conductor</b></p> <p>Es la parte del cable que se encarga de conducir la energía eléctrica. Los metales utilizados como conductores son el cobre y el aluminio de uso eléctrico, debido a su alta conductividad.</p>	<p><b>La protección</b></p> <p>Tiene la función de proteger el conductor de posibles agresiones externas, mecánicas, químicas, etc. En general, se tienen tres tipos distintos de protecciones:</p>	<p><b>El aislamiento</b></p> <p>Su función es aislar eléctricamente el conductor de otros conductores y del exterior.</p>
<p><b>Armaduras</b></p> <p>Protegen el cable contra agresiones mecánicas, como golpes, esfuerzos de tracción, etc.</p>	<p><b>Pantalla</b></p> <p>Su función es confinar y homogeneizar los campos eléctricos y magnéticos y derivar a tierra posibles corrientes de defecto.</p>	<p><b>Cubiertas</b></p> <p>Es el elemento aislante exterior del cable que lo protege de agentes.</p>

Los **materiales más usados**, tanto para aislamiento, protección y cubiertas son los siguientes:

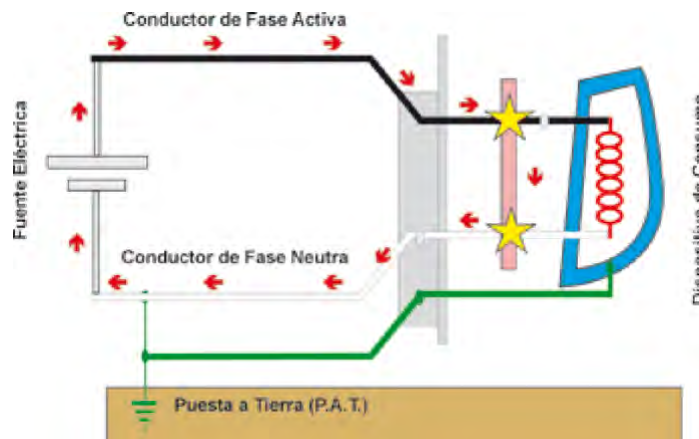
- ✓ **PVC (Policloruro de vinilo):** rango de temperatura de operación de 70 °C a 160 °C.
- ✓ **XLPE (Polietileno reticulado):** rango de temperatura de operación de 90 °C a 250 °C.
- ✓ **EPR (goma etilen-propilénica):** temperatura de operación de 90 °C a 250 °C.

En el rango de temperatura mencionado anteriormente, el inicio o valor menor de temperatura (70° C o 90 °C) corresponde a **servicio continuo con una carga eléctrica del 100%** y el otro valor extremo (160° C o 250°C) corresponde a **condiciones de corto circuito por 5 segundos**. Vale aclarar que para un cable en condiciones normales su temperatura “ambiente” o de referencia es de 40 °C.

**Circuito en funcionamiento continuo correcto.**



## Circuito defectuoso en cortocircuito.



Algunos parámetros significativos a tener en cuenta de los **cables eléctricos**:

**Resistencia (Ohm):** resistencia propia del conductor, se desea un valor bajo (cercano a 0).

**Resistencia de aislamiento (mega Ohm/Km):** la medida se realiza con un megóhmetro o megger (introduce una tensión de 500 Vdc al realizar la medida) y deseamos que el valor sea lo más alto posible (cercano a 1 millón de Ohm).



## ASPECTOS GENERALES SOBRE LAS NORMAS JURÍDICAS Y TÉCNICAS DE LAS INSTALACIONES ELÉCTRICAS

En cualquier ámbito técnico, y de modo particular en el **sector eléctrico**, para realizar una instalación que satisfaga las exigencias del cliente y de la comunidad, es condición suficiente –aunque no siempre necesaria– respetar todas las normas jurídicas y técnicas sobre la materia. El conocimiento de las normas es, entonces, fundamental para resolver todos **los aspectos de una instalación** a fin de conseguir un nivel de seguridad aceptable, ya que no es posible alcanzar una seguridad absoluta.

- ✓ **Normas jurídicas:** son disposiciones que reglamentan el comportamiento de las personas que están bajo la soberanía de un Estado.
- ✓ **Normas técnicas:** son un conjunto de prescripciones con arreglo a las cuales deben diseñarse, fabricarse y ensayarse los equipos, materiales, máquinas e instalaciones para garantizar un funcionamiento correcto y seguro. Las normas técnicas, publicadas por organismos nacionales e internacionales, están redactadas de modo muy detallado y pueden adquirir relevancia jurídica cuando ésta les es atribuida por una disposición legislativa.

Todo material usado en nuestras instalaciones está regulado por una norma vigente (en continua actualización) y certificada por alguna institución. En nuestro país, el instituto que realiza las normas se llama **El Instituto Argentino de Normalización y Certificación (IRAM)**. Fue creado en el año 1935 por diferentes organizaciones, cámaras e instituciones, que entendieron que el desarrollo del país necesitaba un nuevo organismo de carácter técnico, independiente y representativo, capaz de crear normas que regulen las diferentes actividades de la sociedad.



## **PRODUCTOS SEGUROS**

Desde 1999, para que un producto eléctrico pueda comercializarse en nuestro país, **debe certificar** que cumple con las normas de seguridad eléctrica.

Les presentamos algunas instituciones nacionales e internacionales que se dedican a establecer y regular dichas normas:

- ✓ **Dirección Nacional de Comercio Interior**

Es el organismo responsable de reconocer en Argentina a los organismos de certificación y laboratorios de ensayo que pueden intervenir en el proceso de ensayo y certificación que se exige para los productos eléctricos de uso personal, domiciliario o industrial. Para saber si un producto está certificado, desde 2005



deben exhibir el sello de Seguridad de Argentina para permitir a los consumidores una más fácil identificación de aquellos productos que cumplen con los requisitos de seguridad. Un sello como el de **esta imagen**:



### ✓ Comisión Electrotécnica Internacional (IEC)

Es un organismo creado en 1906 y formado por comités nacionales de más de cuarenta países, que se propone **favorecer la cooperación internacional** en materia de normalización y certificación para los sectores eléctrico y electrónico.

### ✓ Asociación Electrotécnica Argentina (AEA)

Es una organización no gubernamental, sin fines de lucro, que se encarga en nuestro país de **reglamentar cómo se realizan las instalaciones eléctricas**. Fue fundada hace más de cien años por un grupo de ingenieros pertenecientes a las principales empresas eléctricas del país. Es cofundadora del Instituto IRAM, miembro de la Cigré y sede del Comité Electrotécnico Argentino (CEA), que forma parte de la Comisión Electrotécnica Internacional (IEC).

**IMPORTANTE:** en este curso vamos a usar como guía y consulta el manual: **REGLAMENTACIÓN PARA LA EJECUCIÓN DE INSTALACIONES ELÉCTRICAS EN INMUEBLES AEA 90364**. PARTE 7, reglas particulares para las instalaciones de lugares y locales especiales. Sección 771: viviendas, oficinas y locales (unitarios).






## CATÁLOGO DE CABLES

Teniendo en cuenta todo lo visto hasta el momento, vamos a estar en condiciones de comprender un catálogo de diferentes cables con respectivos **uso y características**. Por otro lado, debemos tener en cuenta que siempre hay que revisar que todos los cables utilizados **estén certificados y que cumplan con diferentes normas**. Tal cual se puede observar en este catálogo de cables.



### Cable unipolar de cobre




UF/C4/C5-70C  
UNIPOLAR EXTRAFLEXIBLE DE COBRE  
AISLADO EN PVC ECOLÓGICO SIN PLOMO

USOS: Instalaciones fijas, domiciliaria ó industriales. Extrema flexibilidad y excelente deslizamiento.

NORMAS: IRAM NM 247-3 / IEC 60227





### Cable unipolar de cobre libre de halógenos (LSOH)




USOS: Los cables libres de halógenos CEDASEG NOTOX 750 son cables de alta seguridad. En caso de incendio no emiten sustancias tóxicas, por lo que protegen a las personas y al medio ambiente. Tampoco emiten gases corrosivos, por lo que evita posibles daños a los equipos electrónicos. Su uso se recomienda en hospitales, escuelas, aeropuertos, comercios , etc.

NORMAS: : IRAM 62267 – IEC 60332-1-3-23 / IEC 60754-2 / IEC 61034 / CEI 20-37/7 y CEI 20-38



USOS: En Potencia. Los cables libres de halógenos CEDASEG NOTOX 1000 son cables de alta seguridad. En caso de incendio no emiten sustancias tóxicas, por lo que protegen a las personas y al medio ambiente. Tampoco emiten gases corrosivos, por lo que evita posibles daños a los equipos electrónicos. Su uso se recomienda en hospitales, escuelas, aeropuertos, comercios , etc.

NORMAS: IRAM 62266 – IEC 60332-1-3-23 / IEC 60754-2 / IEC 61034 / CEI 20-37/7 y CEI 20-38



## Cable tipo taller



VRF/C5-70C  
TIPO TALLER  
EXTRAFLEXIBLE



USOS: Instalaciones móviles en locales industriales, agrícolas y domiciliarios, conexión de aparatos y maquinarias portátiles industriales y electrodomésticos en general. Extrema flexibilidad y maniobrabilidad.

NORMAS: IRAM NM 247-5 / IEC 60227-5

## Cable doble vaina chato



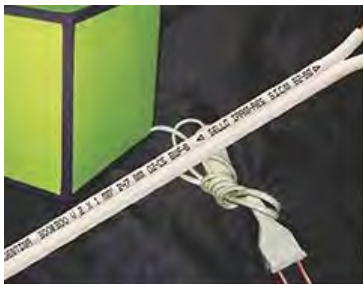
VCF/C5-70C  
VAINA CHATA EXTRAFLEXIBLE DE COBRE  
AISLADO EN PVC ECOLÓGICO SIN PLOMO



USOS: Instalaciones móviles, aparatos y equipos portátiles industriales y electrodomésticos que no sea de calefacción. Óptimos para instalaciones externas sobre pared, murales, stand y provisoria en obra.

NORMAS: IRAM NM 247-5 / IEC 60227-5

## Cable paralelo



PBF/C5-70C  
PARALELO EXTRAFLEXIBLE  
(PERFIL 8)



USOS: Cableados de artefactos de iluminación, pequeños aparatos, tableros y cable canales.

NORMAS: IRAM NM 247-5 / IEC 60227-5



## Cable tipo sintenax (aunque sea una marca de cable)

### Cables de comando



USOS: En instalaciones fijas interiores, edificios civiles e industriales. Apto para uso a la intemperie o bajo tierra. Se proveen sin armar y armados.

NORMAS: IRAM 2178 – 1:2015 - IEC 60502-1



USOS: En instalaciones fijas para señalización, medición, control, protección y comandos eléctricos a distancia. Apto para uso a la intemperie o bajo tierra. Se proveen sin armar y armados.

NORMAS: IRAM 2178 - 1:2015 – IEC 60502-1

### Cable resistente a hidrocarburos



USOS: En instalaciones dentro de recintos en refinerías y petroquímicas, soporta la influencia de contactos accidentales con hidrocarburos o disolventes. Se proveen sin armar y armados.

NORMAS: IRAM 2178 - 1

### Cable para acometida (cable de entrada)



CABLE PARA ACOMETIDA PREENSAMBLADO DE COBRE AISLADO EN XLPE

USOS: Redes de acometida a usuarios.

NORMAS: IRAM 2164

## Cable para distribución



**CABLE PREENSAMBLADO DE ALUMINIO AISLADO EN XLPE**  

USOS: Distribución aérea de energía eléctrica en baja y media tensión. Puede instalarse sobre postes o directamente sobre fachadas. Pueden sumarse al haz uno o dos conductores de alumbrado público.

NORMAS: IRAM 2263

 Distribución



**CABLE DESNUDO DE COBRE**  

USOS: Distribución aérea de energía eléctrica en baja y media tensión en zonas urbanas, suburbanas ó rurales.

NORMAS: IRAM 2004



**CABLE DESNUDO DE ALEACIÓN DE ALUMINIO (Aleación 6101 o 6201-T81 Conductores AAAC)**  

USOS: Distribución de energía eléctrica en baja y media tensión en zonas urbanas, suburbanas ó rurales.

NORMAS: IRAM 2212 - IEC 61089 - NBR 10298



**CABLE PARA DISTRIBUCIÓN, DE ALEACIÓN DE ALUMINIO AISLADO EN XLPE**  

USOS: Distribución aérea de energía eléctrica en baja tensión en zonas urbanas.

NORMAS: IRAM 63002 y sus normas complementarias.



**CABLE DESNUDO DE ALUMINIO CON ALMA DE ACERO (ACSR)**  

USOS: Distribución aérea de energía eléctrica en media y alta tensión. Estos conductores ofrecen un esfuerzo mecánico óptimo en el diseño de líneas.

NORMAS: : IRAM 2187 - IEC 61089 - NBR 7270

**AQUÍ TERMINA EL CATALOGO DE CABLES**





## ALGUNAS NORMAS IRAM MENCIONADAS EN LOS CATÁLOGOS

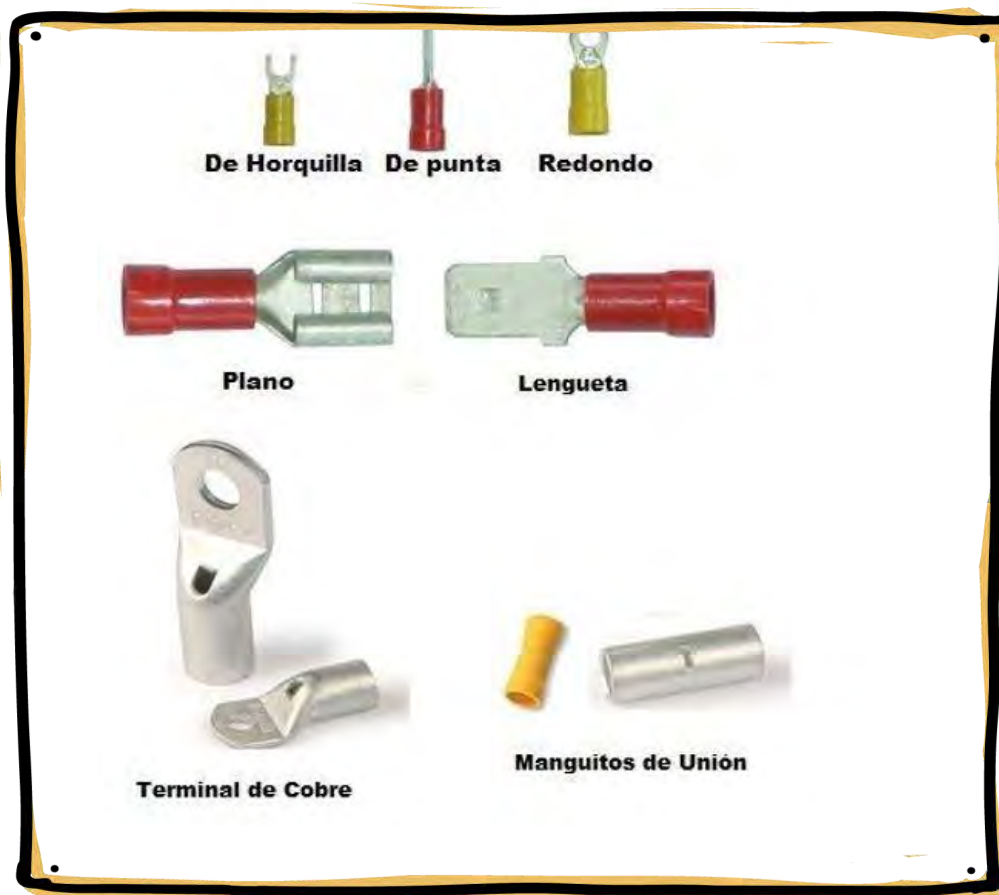
<b>IRAM 247-3</b>	<b>NM</b>	Cables aislados para instalaciones fijas con PVC, para tensiones nominales hasta 450/750V.
<b>IRAM 247-5</b>	<b>NM</b>	Cables aislados para instalaciones móviles con PVC, para tensiones nominales hasta 450/750V.
<b>IRAM 2178</b>		Cable de energía aislados con dieléctricos sólidos extruidos para tensiones nominales de 1.1 kV a 33 kV.(11000 -33000 volt).
<b>IRAM 62267</b>		Cables unipolares de cobre, para instalaciones eléctricas fijas interiores, aislados con materiales de baja emisión de humos y libre de halógenos (LSOH), sin envoltura exterior, para tensiones nominales hasta 450/750 V inclusive.
<b>IRAM 2164</b>		Cables preensamblados con conductores de cobre aislados con XLPE para acometidas, desde línea aéreas de hasta 1, 1 kV (11000 V).
<b>IRAM 2263</b>		Cables preensamblados con conductores de aluminio aislados con XLPE para líneas aéreas de hasta 1.1 kV (11000 V).
<b>IRAM 2004</b>		Conductores eléctricos de cobre desnudos, para líneas aéreas de energía.
<b>IRAM 63002</b>		Cables unipolares para distribución y acometida aéreas aislados con XLPE para tensiones nominales hasta $U_0/U = (0.6/1)$ kV.

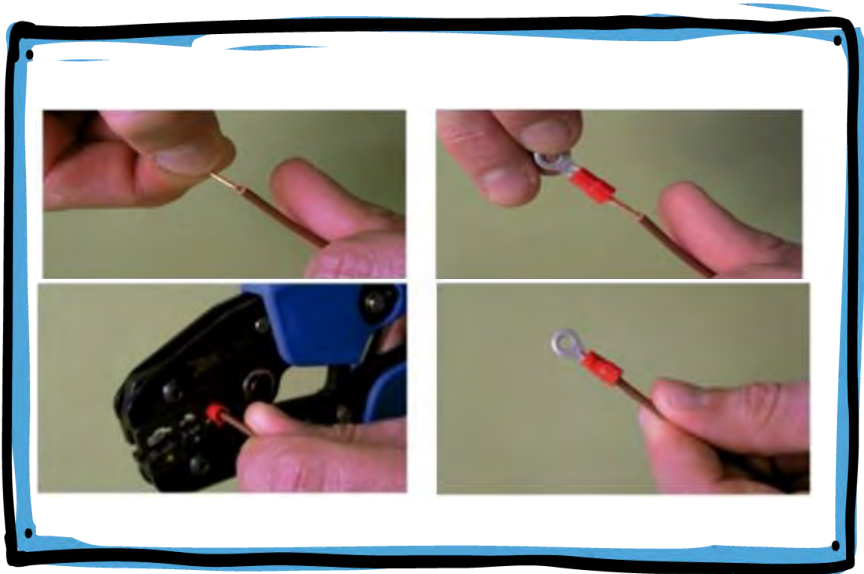
## Relación aluminio/cobre

La **relación aluminio/cobre** tiene en cuenta la conductividad distinta del cobre (Cu: 17,241 ohm.mm<sup>2</sup>/km), del aluminio (Al: 28,264 ohm.mm<sup>2</sup>/km) y también el peso relativo entre ellos (el aluminio es más liviano, siendo muy usado en líneas de transmisión). Al realizar la cuenta de  $(28.264/17.241)=1.6$  (valor aproximado), podemos decir que el cobre conduce 60% más que el aluminio o que el aluminio conduce 60% menos que el cobre. Los **cables de cobre** soportan mayor temperatura, por lo tanto, mayor corriente a igual sección que uno de aluminio.

**Por ejemplo:** si tenemos una línea de cobre de sección de 10 mm<sup>2</sup> y la queremos reemplazar por una línea de aluminio, tendríamos que poner un conductor de 16 mm<sup>2</sup> (60 % más) de sección.

## TERMINALES ELÉCTRICOS





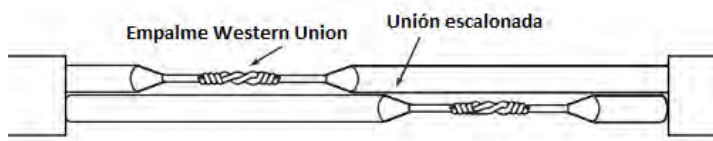
## EMPALMES Y ACCESORIOS

**ACLARACIÓN:** estos empalmes sirven para cables de sección menor a 4 mm<sup>2</sup>.

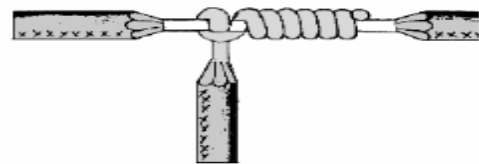
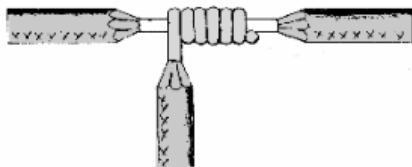
### Tipo westerns



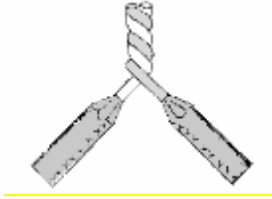
### Tipo western en un cable bipolar



### Derivación tipo T derivación tipo T con nudo



## Cola de rata



## Capuchón para empalmes



## Borneras de conexión (se pueden utilizar para cualquier sección de cable)



## Manguitos de conexión, para cables de sección superior a 4mm<sup>2</sup>



Para **más detalles sobre terminales eléctricos**, se puede consultar **la siguiente web**: <http://www.tbcin.com.ar/web/images/familias/15.pdf>

## Actividad

Luego de realizada la lectura de la ficha, te proponemos **las siguientes preguntas**:

- 1- **¿Qué es una instalación eléctrica? ¿Cómo se pueden clasificar?**
- 2- **¿Cuáles son las partes que integran un cable?**
- 3- **¿Qué materiales son los más usados como aislantes y cuáles como conductores?**
- 4- **¿Cuál es la función de las normas técnicas y de seguridad?**
- 5- **¿Qué son y de qué se ocupan el IRAM y la AEA?**
- 6- **Mencionamos que vamos a tener un manual como guía, ¿cuál es?**
- 7- **Si te presentamos esta imagen, ¿qué podrías decir que significa?**
- 8- **¿Cuál es la relación que existe entre los metales usados como conductores aluminio/cobre?**







## CIERRE DE LA CLASE

De a poco nos vamos introduciendo a temas muy importantes para el desarrollo del oficio. En esta clase, realizamos un panorama general sobre **tipos de instalaciones eléctricas, tipos de cables** y pusimos en relación estos temas con algunas **normas técnicas y legales** que tenemos que saber para nuestro desempeño profesional.

## Electricidad de Inmuebles Nivel I y II

## / Clase 3



### TEMA

Herramientas matemáticas indispensables: medidas, unidades, regla de 3 simple y porcentaje.

### OBJETIVOS

- ✓ Conocer o recordar herramientas matemáticas necesarias para el desarrollo del oficio: medidas, unidades, regla de 3 simple y porcentaje.
- ✓ Practicar estas herramientas a partir de su uso en espacios de la vida cotidiana.



## DESARROLLO DE LA CLASE

Luego de los temas desarrollados en las clases anteriores, en esta clase nos proponemos **conocer y/o recordar algunas herramientas matemáticas que son necesarias para el desarrollo del oficio**. Dentro de ellas, vamos a ver: *medidas, unidades, regla de 3 simple y porcentaje*. A su vez, les vamos a proponer que puedan realizar ejercicios prácticos pero tomando algunos espacios de su vida cotidiana.



### ¿QUÉ ES MEDIR?

El proceso de **MEDIR** una magnitud física consiste en **COMPARARLA** con alguna unidad de medida o también denominado patrón.

Si quisiéramos medir **LONGITUD**, podríamos usar varias herramientas de medición (metro, cinta métrica, láser, GPS, etc.) y expresarla en la unidad de medida de cada país. Argentina se encuentra dentro del **sistema SI** (sistema internacional de unidades) que adopta el sistema métrico decimal, y la unidad de medida o patrón el **METRO**. En otro países, el patrón es la **PULGADA** (2.54 cm o 25.4 mm), millas, etc. Hasta el momento, en nuestro curso vimos tres unidades de medida: **ampere** (para medir corriente o intensidad), **volt** (para medir tensión) y **ohm** (para medir resistencia).

Por otro lado, todas **las unidades de medida utilizan múltiplos** (x 10, x 100, x 1000, etc.) o submúltiplos (x 0.1, x 0.01, x 0.001, etc.), para los valores muy grandes o muy pequeños. Cada prefijo o factor tiene un nombre asociado y se antepone a la unidad de medida.

Factor	Prefijo	Símbolo	Factor	Prefijo	Símbolo
$10^{24}$	yotta	Y	$10^{-1}$	deci	d
$10^{21}$	zetta	Z	$10^{-2}$	centi	c
$10^{18}$	exa	E	$10^{-3}$	mili	m
$10^{15}$	peta	P	$10^{-6}$	micro	$\mu$
$10^{12}$	tera	T	$10^{-9}$	nano	n
$10^9$	giga	G	$10^{-12}$	pico	p
$10^6$	mega	M	$10^{-15}$	femto	f
$10^3$	kilo	k	$10^{-18}$	atto	a
$10^2$	hecto	h	$10^{-21}$	zepto	z
$10^1$	deka	da	$10^{-24}$	yocto	y

Ahora, podríamos reconocer para medir longitud que un **kilómetro** (tiene un prefijo k=10<sup>3</sup> =1000 metros), luego **hectómetro**, **decámetro**, **metro**, **decímetro**, **centímetro**, **milímetro**, etc.

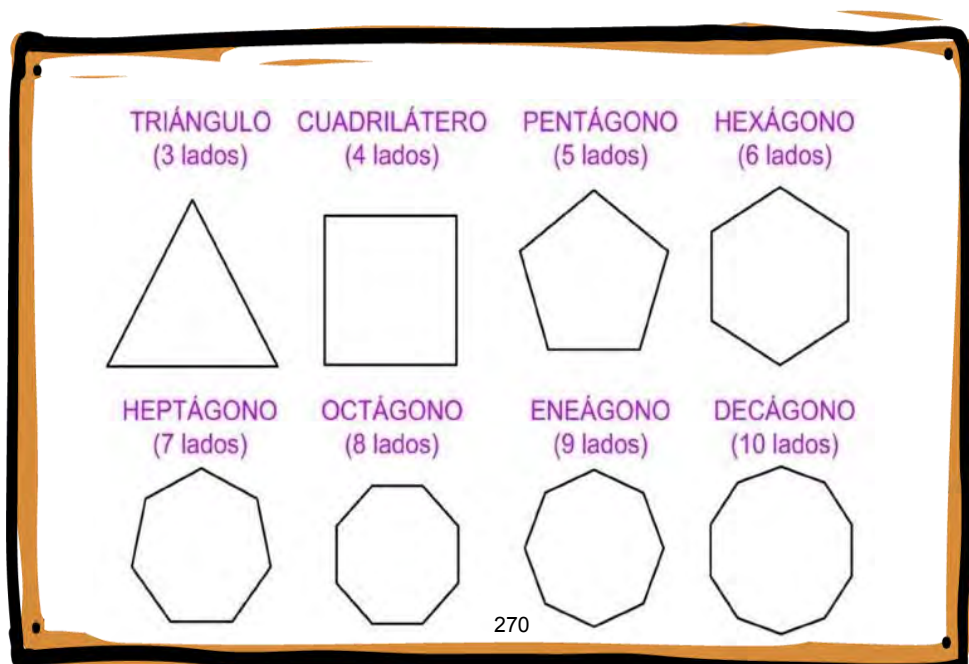
Si medimos la longitud en un viaje y contamos con **un instrumento de medición** calibrado en metros, nos va a indicar 10.000. Sin embargo, para no utilizar tantos ceros, lo que se hace es usar el prefijo adecuado. En nuestro caso 10.000 tiene 4 ceros. Se podría indicar de varias formas manteniendo el mismo valor:

- 10.000 metros = 10 kilómetros (10<sup>3</sup> =1.000=kilo).
- 10.000 metros = 100 hectómetros (10<sup>2</sup> =100=hecto).
- 10.000 metros=1.000 decámetros (10<sup>1</sup> =10=deca).



## POLÍGONOS

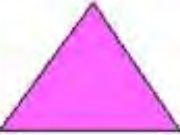



Es una figura geométrica plana compuesta por **una secuencia finita de segmentos rectos consecutivos** que encierran una región. Estos segmentos son llamados lados, y los puntos en que se interceptan se llaman vértices. Según el número de vértices o lados, reciben una denominación diferente: **triángulo**, **cuadrilátero**, **pentágono**, **hexágono**, **octógono**, etc. Se los puede reconocer si son regulares, si pueden centrarse dentro de una circunferencia.





## PERÍMETRO Y SUPERFICIE

- ✓ **Perímetro:** línea o conjunto de líneas que forman el contorno de una superficie o una figura. (Unidad metro=m) es asociado a la dimensión 1 (largo).
- ✓ **Superficie:** una superficie es aquello que solo tiene largo y ancho. (Unidad metro<sup>2</sup>=m<sup>2</sup>), asociado a la dimensión 2.

FORMA	ELEMENTOS	FÓRMULA PERÍMETRO	FÓRMULA ÁREA
<b>TRIÁNGULO</b> 	b: Base h: Altura  l: Lado1 m: Lado2 n: Lado3	$P = l + m + n$	$A = \frac{b \times h}{2}$
<b>CUADRADO</b> 	a: Lado	$P = 4a$	$A = a^2$
<b>RECTÁNGULO</b> 	b: Base h: Altura	$P = 2b + 2h$	$A = b \times h$
<b>CÍRCULO</b> 	$\pi$ : 3.1416 d: Diámetro r: Radio	$P = d \times \pi$	$A = \pi \times r^2$



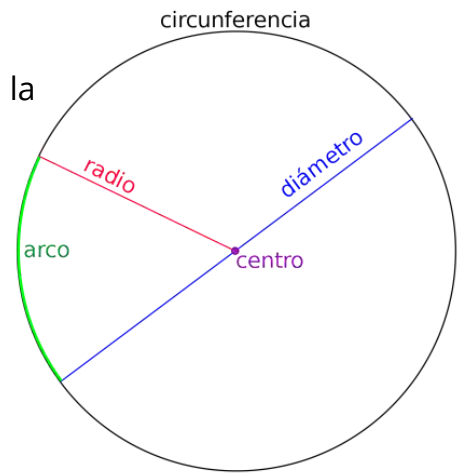


Para el caso del **círculo** (está asociado a una curva plana llamada circunferencia), que tiene las partes mostradas en la imagen, hay un valor de **3.1416**, que es el número llamado Pi ( $\pi$ ).

El **diámetro** es el segmento que une dos puntos de la circunferencia y pasa por el centro.

El **radio** es el segmento que une el centro con cualquier punto de la circunferencia.

La relación entre ellos es **diámetro=2 x radio**.



## VOLUMEN Y CAPACIDAD (M3)

NOMBRE	IMAGEN	ÁREA	VOLUMEN
Cubo o Hexaedro		$A=6a^2$	$V=a^3$
Paralelepípedo o Ortoedro		$A=2(ab+ac+bc)$	$V=abc$
Pirámide		$A=A_{base} + A_{lateral}$	$V=\frac{1}{3} b \cdot h$
Cilindro		$A=2\pi r (h+r)$	$V=\pi r^2 \cdot h$
Cono		$A_{total} = \pi r^2 + \pi r g$	$V = \frac{\pi r^2 \cdot h}{3}$
Esfera		$A=4\pi r^2$	$V = \frac{4}{3} \pi r^3$

✓ **Capacidad:** es la medida del volumen que puede contener un cuerpo, la unidad de medidas es el litro y equivale a 1000 cm<sup>3</sup>).






✓ **Volumen:** es la medida del espacio que ocupa un cuerpo.

Como, en general, estas medidas son iguales, se suele calcular la capacidad mediante la fórmula del volumen. Asociado a la **dimensión 3 (largo, ancho y alto)**.





## ALGUNOS MATERIALES USADOS EN INSTALACIONES ELÉCTRICAS

	Código	Detalle
	CT22	CUADRADA 5X5 MIGNON
	CT24	RECTANGULAR 5X10
	CT33R	OCTOGONAL CHICA
	CT44	CUADRADA 10x10
	CT55R	OCTOGONAL GRANDE

CÓDIGO CODE / CÒDIGA	CXR20SP	CXR20EP	CXR25SP	CXR25EP	CXR32SP	CXR32EP
	  					
<b>Medida</b> Measure Medida	A: 20 mm B: 17,1 mm C: 2,9 mm	A: 20 mm B: 15,9 mm C: 4,1 mm	A: 25 mm B: 21,5 mm C: 3,5 mm	A: 25 mm B: 20,5 mm C: 4,5 mm	A: 32 mm B: 28,3 mm C: 3,2 mm	A: 32 mm B: 27,7 mm C: 4,3 mm
<b>Color</b> Color Cor	Gris Gray Gris	Gris Gray Gris	Gris Gray Gris	Gris Gray Gris	Gris Gray Gris	Gris Gray Gris

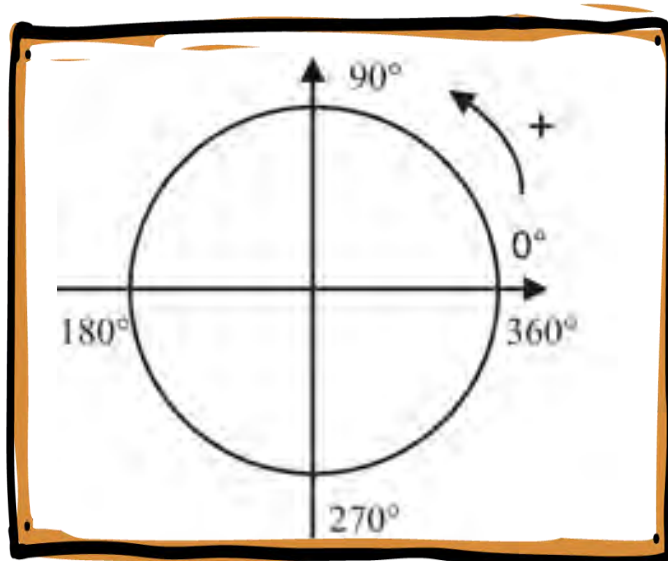
Para los **tubos o caños (cilindros)**, solía usarse la medida del diámetro en pulgadas (2.54 cm o 25.4 mm). Recientemente, está cambiando y usamos centímetros para una vivienda. Las medidas son 3/4 pulgadas=20 cm y 1 pulgada=25 cm. Lo que sigue es una tabla de conversión.

**Codo o curva a 90° Pipeta de entrada a 180°**

<i>pulgadas</i>	<i>mm</i>
1/16	1,588
1/8	3,175
3/16	4,763
1/4	6,350
5/16	7,938
3/8	9,525
7/16	11,113
1/2	12,700
9/16	14,288
5/8	15,875
11/16	17,463
3/4	19,050
13/16	20,638
7/8	22,225
15/16	23,813
1	25,400



**GRADOS**





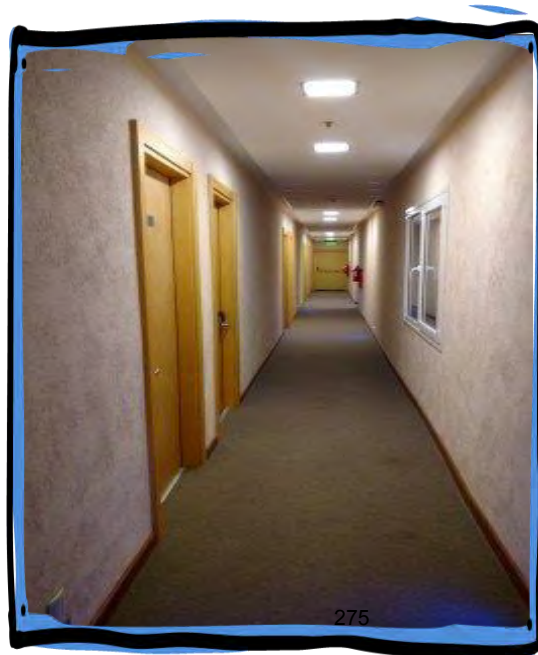
## ORTOGONALIDAD O PERPENDICULARIDAD

Dos segmentos, rectas o planos que forman un ángulo de  $90^\circ$ , por ejemplo, 2 paredes que se encuentran en un esquina.



## PARALELISMO

Dos segmentos, rectas o planos que tienen la misma pendiente o inclinación. Por ejemplo, las paredes de un pasillo recto.







## REGLA DE 3 SIMPLE

Ejemplo: conversión de las pulgadas a milímetros. Se calcula para saber **qué tipo de relación** (proporción) existe entre dos unidades de medida. Esta herramienta es muy útil y nos sirve para encontrar las conversiones que necesitemos.

1 pulgada \_\_\_\_\_ 25,4 mm  
2 pulgadas \_\_\_\_\_ X mm

Despejando X (nuestra incógnita)

$$X = \frac{2 \cancel{\text{pulgadas}} \text{ por } 25,4 \text{ mm}}{1 \cancel{\text{pulgada}}}$$

X = 50,8 mm



## PORCENTAJES

Supongamos que compramos o hacemos **UNA PIZZA**



**¿Cuántas porciones existen?**

La cuenta sería rápidamente **(UNA PIZZA/8)=(1/8)**



¿Qué pasa si a una pizza la partimos en 100?

Corresponde al 1% (1/100)

¿A cuánto equivale esa porción?



¿Qué pasa si tomo dos porciones?

Corresponde al 2%



Para el caso de **UNA PIZZA**, como vimos, es bastante directa la relación. ¿Qué pasa en cambio, si nuestra totalidad no es 1 y, por ejemplo, es el **sueldo de un trabajador**?



Supongamos que cobra:

\$25.000 y queremos saber cuánto sería el 10% y el 25% de su sueldo.

De la misma forma que **calculamos el 1% con la pizza**, podremos calcular estos porcentajes, pero teniendo en cuenta ahora que la totalidad es el sueldo; esto sería  $(25.000/100)=1\%$  .

Luego, para encontrar cada porcentaje, multiplicamos por **el porcentaje buscado**.

- $10\% = (25.000/100)*10 = \$2.500$
- $25\% = (25.000/100)*25 = \$ 6.250$

Ahora bien, qué sucede si el **caso es inverso**,

**¿Cómo calculo qué porcentaje representa \$5.000?**

#### Posibilidad de resolución 1

Sale  $(5.000 / (1\%)) = (5.000 / (25.000/100)) = 20\%$

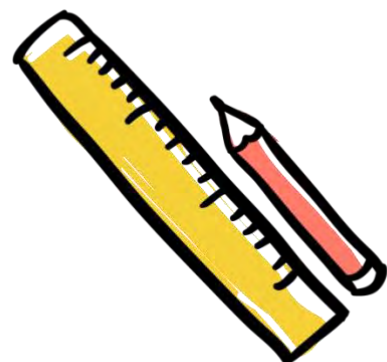
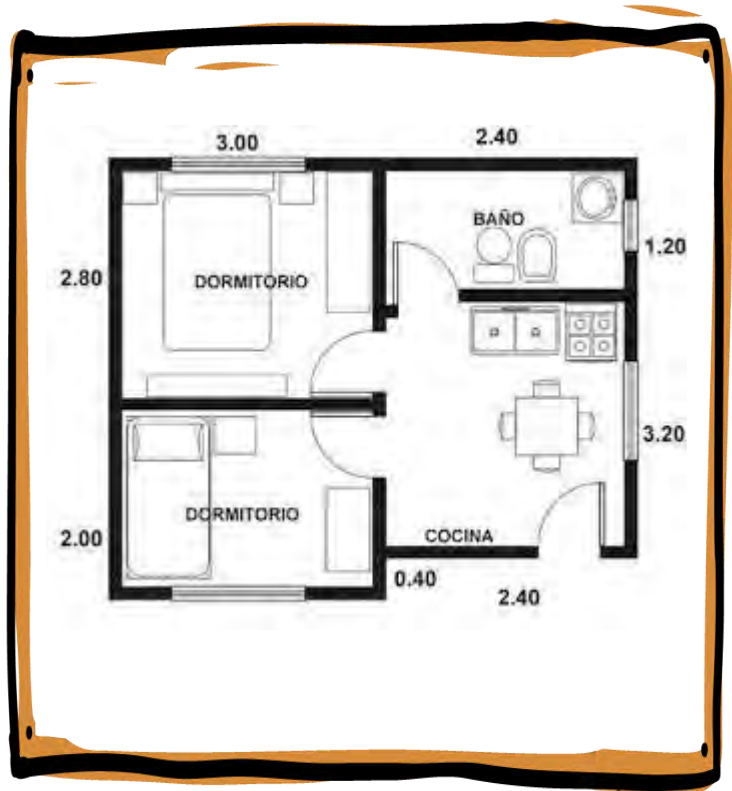
#### Por regla de 3

Si sabemos que \$25.000-----100%

\$5.000----- X %  $X = (\$5.000 \times 100\%) / (\$25.000) = 20\%$

# Actividad

- 1- Cada alumno deberá realizar **un croquis** aproximado de su vivienda, marcando sus dimensiones.
- 2- **Calcular la superficie**, indicando en metros cuadrados ( $m^2$ ).
- 3- Suponiendo que la altura promedio general de la vivienda es de 3 metros, **calcular el volumen**.
- 4- Para los que tienen patio, calcular su superficie e indicar qué **porcentaje tienen construido del terreno**. Para los que NO tienen patio, suponer que tienen un patio de  $30 m^2$  y calcular qué porcentaje tienen construido del total del terreno.





## CIERRE DE LA CLASE

En esta clase, el tema estuvo dedicado a recordar y/o conocer algunas herramientas matemáticas que nos van a servir para el oficio.

En más de una oportunidad, nos vamos a encontrar con situaciones en donde tengamos que medir, sacar porcentajes, realizar pasajes de unidad de medida, etc., de ahí su importancia. Por eso, para finalizar, los invitamos a una actividad práctica en base a los espacios de sus casas.

# Electricidad de Inmuebles Nivel I y II

## / Clase 4



### TEMA

Fundamentos teóricos: factor de potencia.

### OBJETIVOS

- ✓ Conocer el factor de potencia o  $\cos(\phi)$ .
- ✓ Saber cómo poder obtener o medir el factor de potencia de una carga o instalación.





## DESARROLLO DE LA CLASE

En esta clase, damos inicio a los **contenidos formales**. En este curso se parte de la base de **conocimientos en instalaciones eléctricas** domiciliarias obtenidos en cursos anteriores como: **curso electricista nivel I y II "EUO"; cursos de instalador y montador, etc.**

Teniendo en cuenta esta formación previa, en el presente curso trabajaremos sobre aquellos temas que puedan estar inconclusos o débiles y comenzaremos a incursionar en **instalaciones eléctricas** de mayores potencias o de tipo industrial. Así, vamos a estudiar todos los elementos eléctricos por separado que componen dichas instalaciones, para luego integrar dichos conocimientos con el propósito de diseñar ese tipo de instalaciones.

En este sentido, esta clase está destinada a que realicemos un repaso de los fundamentos más importantes de la **electricidad: ley ohm**, corriente continua y corriente alterna. A su vez, que nos acerquemos al **concepto de potencia eléctrica** y a la forma de cálculo de la **corriente de cargas**.





## **REPASO DE CONTENIDOS ANTERIORES**

**TENSIÓN:** se denomina tensión eléctrica o voltaje a la fuerza potencial que hay entre dos puntos, cuando existe entre ellos diferencia en el número de electrones. La unidad de medida es el VOLTIO (V).

**CORRIENTE ELÉCTRICA:** se refiere a la cantidad de carga (electrones) o intensidad con la que circulan por un conductor, cuando hay una tensión aplicada en sus extremos; también se denomina intensidad de corriente. La unidad de medida es el AMPERE (A).

**RESISTENCIA ELÉCTRICA:** los electrones que circulan por un conductor encuentran cierta dificultad para circular libremente ya que el propio material conductor ofrece una resistencia. Resistencia que depende de la longitud, el área y el tipo de material. La unidad de medida es el OHM ( $\Omega$ ).

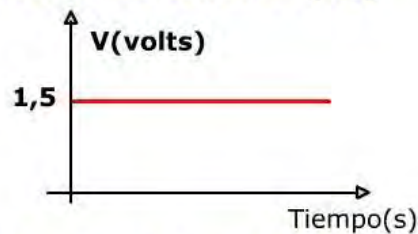
**POSTULADO DE LA LEY DE OHM:** el flujo de corriente en amperes que circula por un circuito eléctrico cerrado, es directamente proporcional a la tensión aplicada, e inversamente proporcional a la resistencia de la carga conectada. Es decir, si la tensión aumenta, la corriente aumenta para el mismo valor de resistencia; por otra parte, para un valor fijo de tensión, si la resistencia aumenta la corriente disminuye, y si la resistencia disminuye, la corriente aumenta.



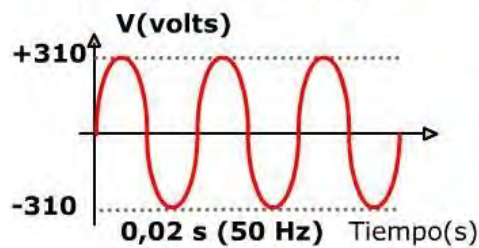
# CORRIENTE CONTINUA

Se refiere al flujo continuo de carga eléctrica a través de un conductor entre dos puntos de distinta tensión, que no cambia de sentido y valor con el tiempo. **“Puede ser almacenada”**.

## Corriente continua (CC)



## Corriente alterna (CA)



La corriente continua puede ser almacenada **en pilas, baterías, celdas de cargas**, etc. Se pueden desarrollar **dos tipos de conexiones** entre ellas:



**Conexión en serie de baterías:** se suman los valores de tensiones de cada elemento.

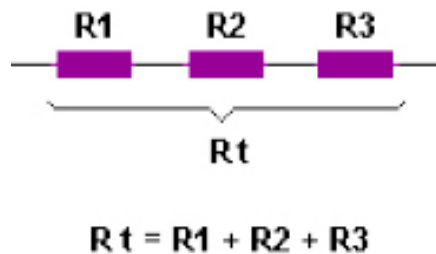
## a) En serie



- ✓ **Conexión en paralelo de baterías:** se logra acumular una mayor cantidad de energía, pero se mantiene el valor de tensión como si fuera una sola batería.

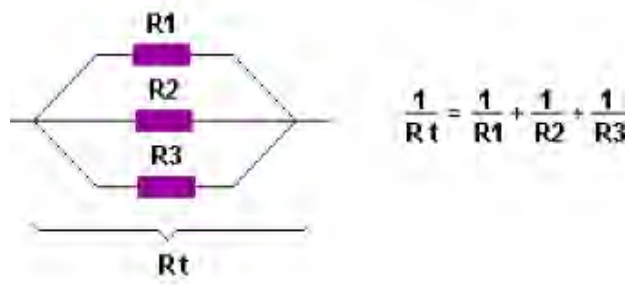


- ✓ Para el caso de las **resistencias en SERIE**, se dice que están en serie cuando cada una de ellas se sitúa a continuación de la anterior a lo largo del hilo conductor. Cuando dos o más **resistencias** se encuentran en serie, la intensidad de corriente que atraviesa a cada una de ellas es la misma.



Por lo tanto, se puede observar que las **tres resistencias** en serie anteriores son equivalentes a una única resistencia, cuyo valor es la suma de las tres anteriores.

- ✓ Cuando se tratan de resistencias en **PARALELO**, comparten sus extremos tal y como se muestra en la siguiente figura:

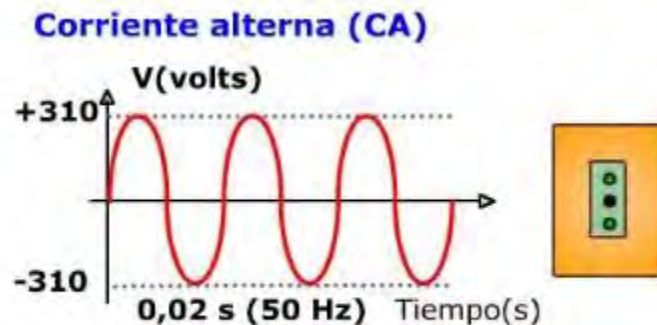


- ✓ La suma de corrientes por cada una de **las resistencias** es la suma en el nodo de entrada y también el de salida. El valor de **tensión** es el mismo en cada extremo de **las resistencias**.



## CORRIENTE ALTERNA

Este tipo de corriente cambia su **polaridad cíclicamente**, siendo **positiva y negativa** en periodos determinados de tiempo. La forma de onda depende del generador que la produce, pero siempre se encuentra una **línea de cero voltios** que divide la onda en dos picos simétricos. **La corriente alterna** no puede almacenarse, debe utilizarse en el mismo momento que se genera.





En el caso de una corriente **alterna senoidal** (el caso de la red eléctrica de nuestras casas) con una **amplitud máxima o de pico  $V_{max}$** , el valor eficaz  $V_{ef}$  es:

$$V_{ef} = \frac{V_{m\acute{a}x}}{\sqrt{2}} = \frac{310V}{1.412} = 220V$$

La **POTENCIA** se define como la energía o trabajo consumido o producido en un determinado tiempo. La unidad de medida de potencia es el vatio (W). Su definición está relacionada con la tensión aplicada y la intensidad de corriente que circula por un circuito.

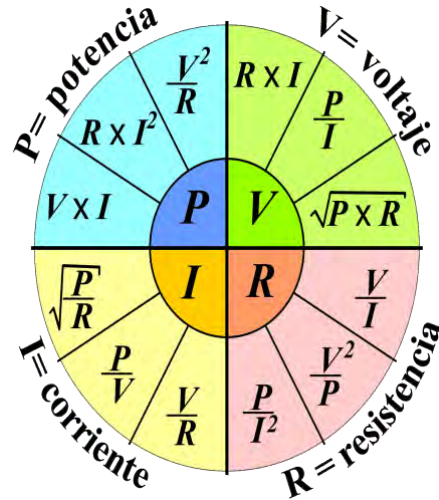
Cuando se trata de **corriente continua (CC)**, la potencia eléctrica desarrollada en un cierto instante por un dispositivo de dos terminales, es el producto de la diferencia de tensión entre dichos **terminales y la intensidad de corriente** que pasa a través del dispositivo. Por esta razón, la potencia es proporcional a la corriente y a la tensión.



**P:** potencia en watts (W); **U:** tensión en volts (V); **I:** corriente en ampere (A).



Cuando el dispositivo es una resistencia de **valor R** o se puede calcular la resistencia equivalente del dispositivo, **la potencia** también puede calcularse como:



### ✓ Potencia en corriente alterna

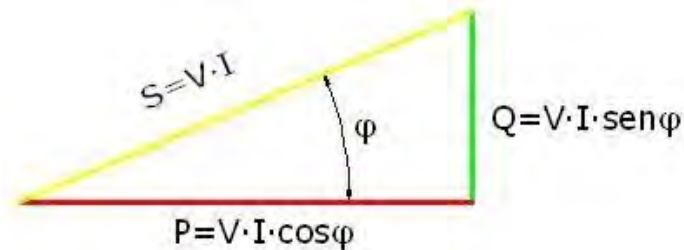
Aquí, la potencia es un poco más compleja, ya que no solo hay una potencia, sino que **hay tres diferentes**. Se comporta como la potencia para corriente continua, con el agregado de un concepto nuevo que se irá desarrollando durante el curso y es el **FACTOR DE POTENCIA** o conocido como **COSENO DE FI** “ $\cos(\theta)$ ”.

#### Tipos de Potencia

<p><b>Potencia activa</b></p> <p>Es la única de las tres potencias que se transforma en energía útil, es decir, es la potencia útil del receptor, que se transforma en calor o trabajo.</p>	<p><b><math>P = V \times I \times \cos(\theta)</math></b></p>	<p>se mide en W (vatios)</p>
<p><b>Potencia reactiva</b></p> <p>Esta potencia es una potencia consumida por las bobinas y por los capacitores; por ejemplo, motores, transformadores, etc. No genera trabajo ni calor.</p>	<p><b><math>Q = V \times I \times \text{seno}(\varphi)</math></b></p>	<p>se mide en VAR (voltio amperios reactivos)</p>

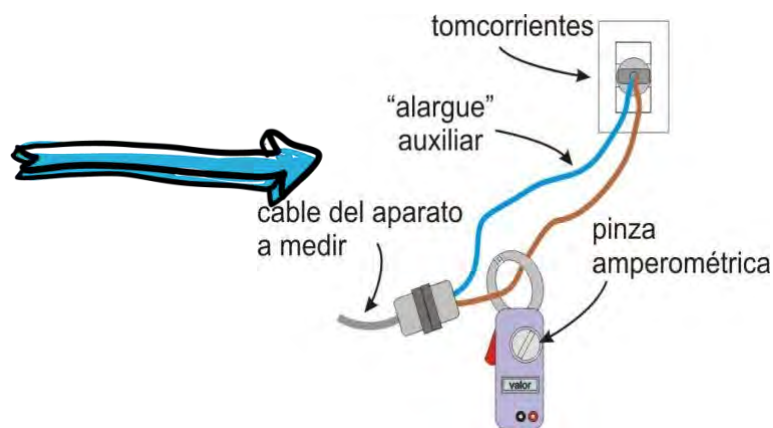
<p><b>Potencia aparente</b></p> <p>Es la suma vectorial de las otras dos, es la potencia útil más la potencia perdida.</p>	$S = V \times I$	se mide en volt ampere (VA)
----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	------------------	-----------------------------

Se representan según el siguiente esquema llamado, **triángulo de potencias**:



**EJEMPLO:** obtendremos la potencia de una heladera midiendo la tensión y corriente.

Tomamos el caso de una **instalación domiciliaria** (por ejemplo, una heladera). Si pudiéramos medir la tensión y la corriente que circulan por su cable de alimentación, podríamos determinar la potencia que tiene en ese momento, ya que si está el motor andando, tendrá una potencia y si está apagado y solo la lámpara interna encendido tendrá otra potencia:



**Calculamos la potencia:**

Para continuar con el cálculo, se anota el valor obtenido en **amperes** y se puede proceder al cálculo de la potencia, pero, en este caso, solo tenemos **los valores de tensión y corriente**, por lo que usaremos la fórmula de la POTENCIA APARENTE (que viene dado en "VA"), de acuerdo a la fórmula:

$$S = V \times I$$

**Siendo:**

- ✓ "S" el valor de potencia que queremos obtener.
- ✓ "V" la tensión de la energía que provee la empresa distribuidora (que debería ser, siempre, 220V).
- ✓ "I" el valor de la medición obtenida con la pinza amperométrica. Vamos a suponer que diera 1,5 amperes...

**En nuestro caso, será:**  $S$  (potencia aparente) = 220 V (tensión) x 1,5 A (corriente)  $S$  (potencia aparente) = 330 VA

**Por lo tanto:** de esta manera se puede conocer la potencia de cada aparato, o **equipo eléctrico**, en particular, en forma individual, o tomando una medición total en la **llave termomagnética** que controla a todo el circuito.

#### **ACLARACIÓN:**

En el ejemplo obtuvimos la **potencia aparente** solamente con medir la corriente, pero podríamos medir la tensión también. La mayoría de los aparatos eléctricos, posee una chapa o lámina con las características eléctricas, esto es, la **tensión (V)**, la **potencia (W)**, la **corriente (A)**, la **frecuencia (Hz)** y demás, dependiendo del tipo de aparato.

## FORMA DE CÁLCULO DE CORRIENTE DE CARGAS

Generalmente, el valor de **corriente (A)** no suele indicarse en los artefactos y es indispensable a la hora de saber la corriente que circulará por los cables para dimensionar los mismos cables.

Por lo que, con la fórmula de **la potencia activa**, se puede despejar para poder calcular la corriente que demandará ese artefacto, sabiendo **la potencia (W), la tensión (220V) y el cos(Fi)** si tuviera.

Por lo pronto, tomaremos **al cos(fi) como un número característico** que tienen algunos artefactos eléctricos.

De la **fórmula de potencia activa**:

$$P = V \cdot I \cdot \cos(\phi) \quad \rightarrow \quad I = \frac{P}{V \cdot \cos(\phi)}$$

### Cálculo de corriente de las cargas

#### Ejemplo

POTENCIA EN  
CIRCUITO MONOFASICO

$$P = V \cdot I \cdot \cos(\phi)$$

Para una heladera familiar (motor 1/6HP), tiene los siguientes datos:

Potencia: 170 W.  
Tensión: 220 V.  
Cos(fi): 0,80 (aproximado)

Entonces, la corriente (I) que circula por el cable se puede calcular con la fórmula de potencia:

$$P = V \cdot I \cdot \cos(\phi) \quad \rightarrow \quad I = \frac{P}{V \cdot \cos(\phi)} \quad \rightarrow \quad I = \frac{170W}{220V \cdot 0,80} = 0,97A$$

Forma para sacar la corriente de las cargas monofásicas.





## Valores de potencias

ELECTRODOMÉSTICO	POTENCIA (en WATT)
Computadora	300
Heladera con freezer	195
Horno de microondas	800
Lavarropas automático	520
Minicomponente	60
Plancha	1000
Secador de cabello	500
Secarropas centrifugo	240
Televisor color 14"	50

Acondicionador 2200 frigorías/h	1350
Aspiradora	750
Cafetera	900
Estufa de cuarzo (2 velas)	1200
Extractor de aire	25
Freezer	180
Freidora	2000
Heladera	150
Horno eléctrico	1300

### NOTA IMPORTANTE:

En otras clases veremos los distintos instrumentos de medición y las formas de realizar dichas mediciones. Por lo tanto, no nos tenemos que preocupar si no está bien claro por el momento. Además, abordaremos el concepto de Factor de Potencia o  $\cos(\phi)$ , para complementar dichos cálculos.

## Actividad

Te proponemos tomar como **ejemplo** tu casa o cualquier otra y **armar un listado de las cargas eléctricas** que en ella se encuentran (ejemplo: lámparas, electrodomésticos, motores, herramientas, etc.), registrando **sus potencias, corriente**, y todo dato eléctrico que artefactos tengan.

El **listado** podrá tener el **siguiente formato** o el que crean necesario:

Carga	Potencia	Cos(fi)	Tensión	Corriente
Heladera	170W	0,8	220V	0,97A
Lámparas (x7)	---	---	--	--

✓ **Importante:** utilizar las fórmulas brindadas para realizar los cálculos necesarios y tener en cuenta la breve planilla de potencias de electrodomésticos, a modo de ejemplo.

### ✓ Página de interés

Además, compartimos **una página de internet** que aborda varios temas referidos a electricidad. Siempre es importante tener a mano estos espacios para explorar y consultar.

<https://www.areatecnologia.com/electricidad.htm>





## CIERRE DE LA CLASE

En esta clase, iniciamos los **contenidos formales del curso**. Repasamos algunos temas que pudieran haberse dado, como **corriente continua, corriente alterna, ley de ohm**. A su vez, presentamos un tema nuevo: **potencia eléctrica**. De todas maneras, en las próximas clases nos iremos reforzando estos temas, ya que los vamos a abordar más de una vez.

## Electricidad de Inmuebles Nivel I y II

## / Clase 5



### TEMA

Fundamentos teóricos: factor de potencia.

### OBJETIVOS

- ✓ Conocer cómo compensar o corregir el factor de potencia.



## DESARROLLO DE LA CLASE

La clase pasada estuvimos trabajando con el **factor de potencia** y cómo medirlo en una carga o instalación. En la clase de hoy, vamos abordar cómo podemos **corregirlo o compensarlo** cuando es necesario.



### CORRECCIÓN O COMPENSACIÓN DEL FACTOR DE POTENCIA

Lo que debemos lograr en una instalación es que funcione de forma segura y eficiente. Para ello, una de las cuestiones es **mantener el FP lo más compensado** posible para evitar deficiencias en las instalaciones y el cobro por excedente de **energía reactiva en la factura de energía eléctrica** (como se observaba en el recorte de factura de la ficha 3).

Los excesivos consumos de energía reactiva pueden ser compensados con **CAPACITORES**.

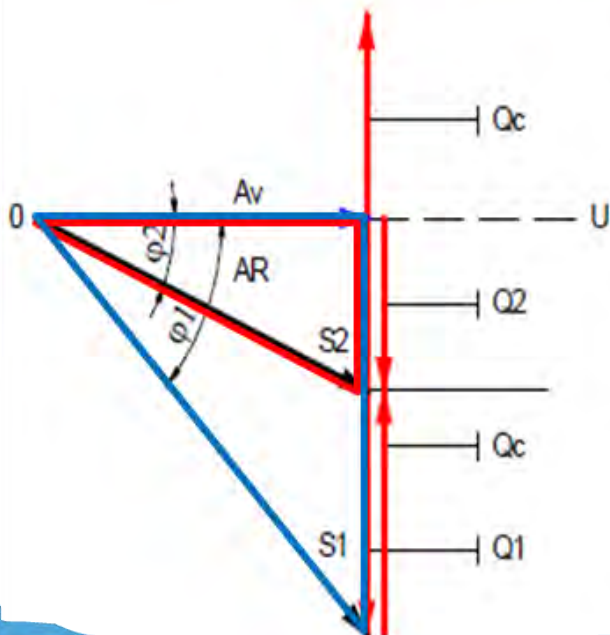
Estos son elementos eléctricos que, instalados correctamente y con el valor adecuado, compensan la energía reactiva necesaria requerida por la instalación interior, elevando el **factor de potencia** por sobre los valores exigidos.

El método para obtener las características del capacitor que queremos instalar y luego **corregir el FP** resulta de algunas deducciones matemáticas, más precisamente, trigonométricas. Por lo que, a continuación, se mostrará de dónde surge dicha deducción, pero al finalizar se mostrará mediante una tabla, una forma sencilla de llegar a tal valor.





## Determinación de la potencia reactiva para compensar.



$P$  = potencia activa  
 $S_1, S_2$  : potencias aparentes  
 (antes y después de la compensación)  
 $Q_c$  : potencia reactiva del capacitor  
 $Q_1$  : potencia reactiva sin capacitor  
 $Q_2$  : potencia reactiva con capacitor

Ecuaciones :

$$Q_2 = Q_1 - Q_c$$

$$Q_c = Q_1 - Q_2$$

$$Q_c = P \times \operatorname{tg} \phi_1 - P \times \operatorname{tg} \phi_2$$

$$Q_c = P ( \operatorname{tg} \phi_1 - \operatorname{tg} \phi_2 )$$

$\phi_1$  : ángulo de fase sin capacitor

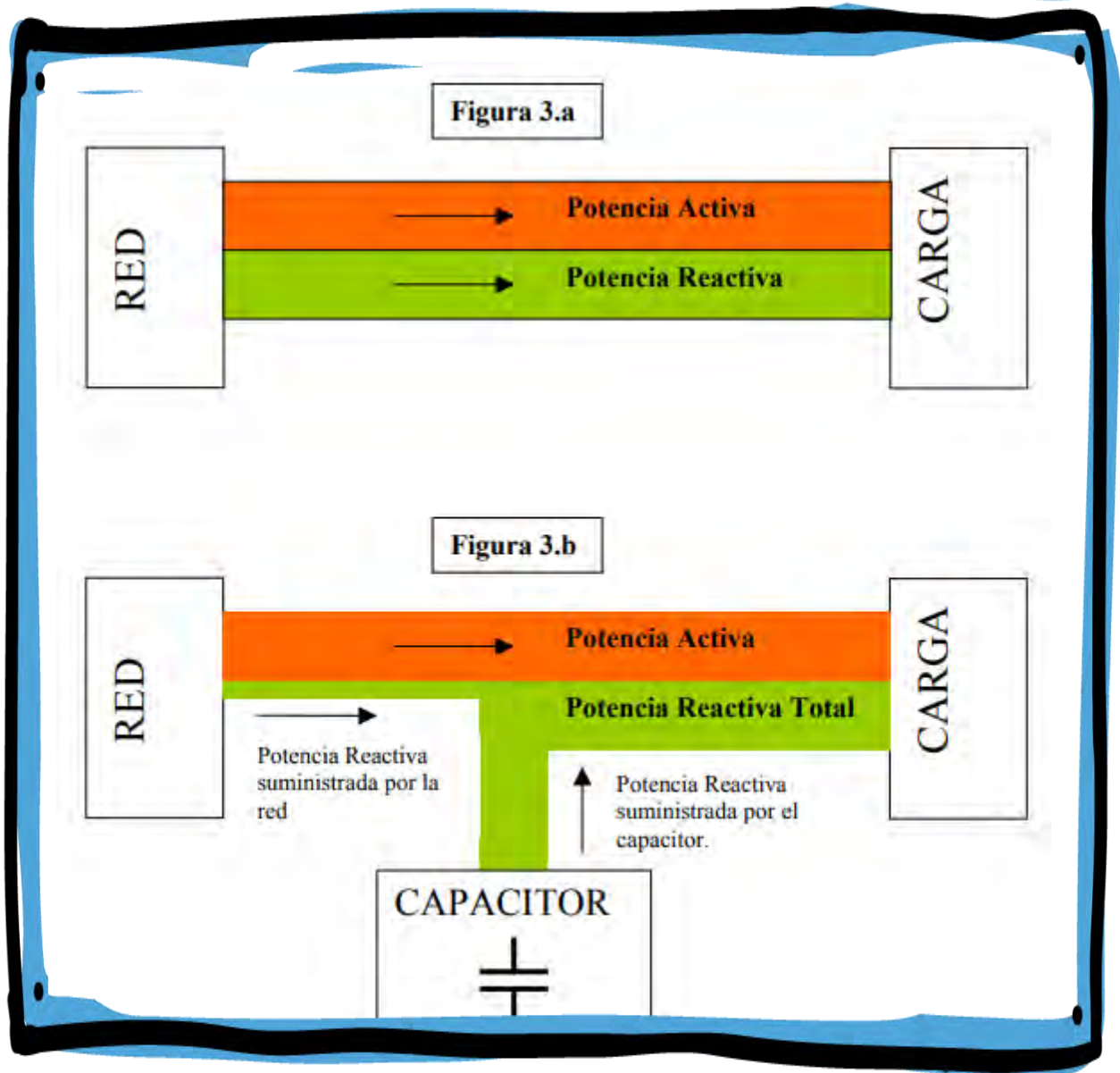
$\phi_2$  : ángulo de fase con capacitor

En definitiva, lo que hace la instalación del capacitor es **inyectar potencia reactiva** ( $Q_c$ ) y, de esta manera, reducir del triángulo azul al triángulo rojo, así, de esta forma, se achica el ángulo (de  $\phi_1$  a  $\phi_2$ ), que da lugar al  $\cos(\phi)$  o FP.

Se puede observar una formula en recuadro rojo,  **$Q_c$** , la cual nos da la potencia reactiva que necesitamos agregar para corregir el FP. Es decir, la potencia reactiva de capacitores a instalar.

El valor de capacitor que se obtiene con la formula  **$Q_c$** , se **indica en VAR** (volt ampere reactivo).





**¡¡¡Recordemos!!!** Como las resistencias tienen su unidad de medida, que es el ohm, los capacitores tienen su propia unidad para medir su capacidad de carga o capacitancia, y es el **FARADIO**. Se indica con la letra F.



coulomb (C), cuando al capacitor se le aplica 1 volt de tensión.

Y la equivalencia proviene de: 1 faraday es igual a una carga de 1



Ahora, como las unidades de medida del capacitor son muy pequeñas, lo que se utiliza para abreviar los valores de capacidad son los **“submúltiplos”**.

<u>Submúltiplo</u>	<u>Símbolo</u>	<u>Valor</u>	<u>Unidades</u>
deci	d	$10^{-1}$	0.1
centi	c	$10^{-2}$	0.01
mili	m	$10^{-3}$	0.001
micro	$\mu$	$10^{-6}$	0.000 001
nano	n	$10^{-9}$	0.000 000 001
pico	p	$10^{-12}$	0.000 000 000 001
femto	f	$10^{-15}$	0.000 000 000 000 001
atto	a	$10^{-18}$	0.000 000 000 000 000 001

Ejemplos

**$100\text{mF} = 100 \times 10^{-3} = 100 \times 0.001 = 0,1 \text{ faradios}$**   
 **$100 \text{ mili faradios} = 0,1 \text{ faradio}$**

Para los casos en particular que trabajaremos, las unidades más comunes de capacitores que encontraremos estarán expresados en **“microfaradio”, “ $\mu\text{F}$ ”**. Luego para aplicaciones como por ejemplo electrónica, se utilizan valores aún más pequeños.

*Los submúltiplos del Faradio son:*

- El microfaradio (m F) = 0,000001 F. ( $10^{-6}$  F )
- El nanofaradio (nF) = 0,000000001 F. ( $10^{-9}$  F)
- El picofaradio (pF) = 0,000000000001 F. ( $10^{-12}$  F)



**¿Qué datos se deben tener en cuenta al momento de adquirir un capacitor?**

Existen distintos tipos de capacitores, dependiendo de su utilización y de la capacidad que se desee manejar; para nuestro caso, de capacitores para compensación de energía reactiva, los más comunes que se encontrarán serán los capacitores con dieléctrico de film de polipropileno metalizado autorregenerables (indicados para corrección de factor de potencia).

Pudiéndose aplicar a:

- ✓ **Circuitos de iluminación con lámparas de descarga.**
- ✓ **Motores**
- ✓ **Aires acondicionados**
- ✓ **Heladeras**

Las **principales características** a tener en cuenta son:

- ✓ Capacidad: indicada en microfaradio " **$\mu\text{F}$** ".
- ✓ Tolerancia de capacidad: +/-5%; +/-10%.
- ✓ Tensión eléctrica de servicio: deberá ser igual o mayor a 220V.
- ✓ Frecuencia de trabajo: 50 / 60Hz.
- ✓ Rango de temperatura: -25 / 85 °C.
- ✓ Sello según norma IRAM 2170-1/2.
- ✓ Servicio permanente.

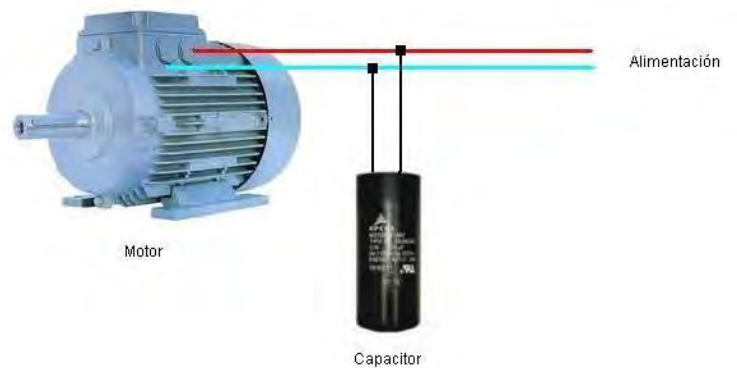


## ¿Cómo se realiza la conexión del capacitor?

Cuando se compensa la potencia reactiva de una carga, haciéndolo con un capacitor, se suele instalar en **PARALELO** con la carga. Es decir, los bornes del capacitor se conectan a la fase y al neutro que alimenta dicha carga.

**Ejemplo:** para un motor monofásico, la conexión del capacitor de compensación se realiza en paralelo con los bornes de alimentación (**fase - neutro**).

Recordaremos que los motores suelen tener un capacitor instalado; dicho capacitor es para el arranque del motor, no cumple con la función de compensación.





Para compensaciones de grandes cargas, se suele indicar la capacidad de los capacitores en VAR (que es una unidad de potencia). Cuando estamos compensando cargas individuales y pequeñas, se suele indicar en su unidad de medida "faradio".



### ¿Cómo mejorar el factor de potencia?

Para que el factor de potencia se aproxime a uno ( $FP=1$ ), la potencia aparente debe ser casi igual a la potencia activa, es decir que debería reducirse la potencia reactiva y de esa forma también el ángulo de desfasaje.

**En la práctica, no se busca el valor uno**, ya que en caso de sobrecompensación podrían aparecer otros efectos no deseados y, por lo tanto, se realizan los cálculos para obtener valores tales como **0,90 o 0,95**.

La potencia reactiva aparece debido a las cargas capacitivas y fundamentalmente a cargas inductivas (por ejemplo motores, bobinados, etc.).

Como muchas veces no es posible reducir las cargas inductivas, lo que podemos hacer es compensarlas con cargas capacitivas, de tal forma de que **la diferencia entre ambas** reactancias proporcione menor potencia reactiva y, por lo tanto, un mejor factor de potencia.

Recordemos que la potencia reactiva viene dada por la reactancia total, que se calcula como  $(XL-XC)$ , es decir, como la diferencia entre las reactancias inductiva

**y capacitiva.** Por lo tanto, para reducir la reactancia total, si no podemos eliminar las reactancias inductivas, lo que debemos hacer es tratar de igualarlas, de tal forma que la diferencia sea cercana a cero.

Se recuerda que los términos **reactancia inductiva y reactancia capacitiva** son propiedades que caracterizan a los inductores y capacitores respectivamente, y que su característica es lo homólogo a la resistencia eléctrica en dichos componentes.



### **¿Cómo obtener el capacitor preciso para realizar la compensación?**

A partir del gráfico mostrado anteriormente, “determinación de la potencia reactiva para compensar”, se obtiene la potencia reactiva que aportará el capacitor o conjunto de capacitores, con el fin de reducir dicha potencia reactiva proveniente de la red y aportarla desde el capacitor.

Recordemos que realizaremos el cálculo de la potencia reactiva del capacitor con la idea de llevar el FP alrededor de 0,90 a 0,95.

#### **Ejemplo de corrección del factor de potencia**

Una instalación de 220 V y 50 Hz consume una potencia activa de 4,5 kW (4500 W) con un factor de potencia de 0,80 inductivo. Calcular el valor del capacitor que debería conectarse en paralelo con la misma para conseguir un factor de potencia de 0,90.

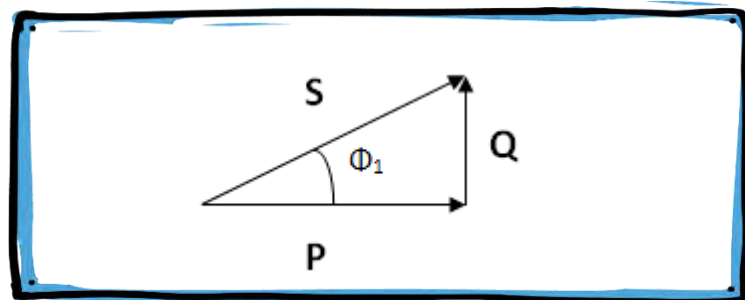
#### **Solución**

Lo primero que hacemos es calcular el valor del ángulo de desfase inicial ( $\Phi_1$ ) a partir del factor de potencia inicial (FP1). Sabemos que el factor de potencia es igual al coseno del ángulo y, por lo tanto, el ángulo lo calculamos con la función inversa del coseno.

$$Fp_1 = \cos \Phi_1 = 0,8$$

$$\Phi_1 = \text{Arc Cos}(0,8) = 36,87^\circ$$

El **triángulo de potencia inicial** lo podemos representar con la siguiente forma:



Forma de calcular **la potencia reactiva inicial de la instalación. (Valor Q)**

$$\text{Tg}(\Phi_1) = \frac{Q_1}{P} \Rightarrow Q_1 = \text{Tg}(\Phi_1) \cdot P$$

$$Q_1 = \text{Tg}(36,87^\circ) \cdot 4,5 \text{ kW} = 3,38 \text{ kVAR}$$

El ejercicio nos dice que se busca un factor de potencia de 0,9, por lo tanto, calculamos el ángulo deseado.

$$Fp_2 = \cos \Phi_2 = 0,9$$

$$\Phi_2 = \text{Arc Cos}(0,9) = 25,84^\circ$$

Calculamos la potencia reactiva para este nuevo factor de potencia. Recordemos que la potencia activa no se modifica, por lo tanto, para conseguir el nuevo factor de potencia, lo que modificamos es la potencia reactiva.

$$Tg(\phi_2) = \frac{Q_2}{P} \Rightarrow Q_2 = Tg(\phi_2) \cdot P$$
$$Q_2 = Tg(25,84^\circ) \cdot 4,5 \text{ kW} = 2,18 \text{ kVAR}$$

Para conseguir un factor de potencia de **0,90 necesitamos**, una potencia reactiva de capacitores de **2,18 kVAR**. Sin embargo, la potencia reactiva actual de la instalación es de **3,38 kVAR**. Calculamos la diferencia entre ambas potencias, es decir, el número en el que deberíamos reducir la potencia reactiva actual.

$$dif = Q_1 - Q_2 = 3,38 \text{ kVAR} - 2,18 \text{ kVAR} = 1,2 \text{ kVAR}$$

Para reducir la potencia reactiva en **1,2 kVAR**, utilizamos un capacitor que genere una potencia reactiva de sentido contrario a la inductiva de la instalación.

**Si se desea conocer el valor del capacitor en FARADIOS, se sigue lo siguiente:**

El valor de la capacidad lo calculamos con la siguiente expresión:

$$C = QcV2.$$

**Calculamos primero la velocidad angular.**

$$\omega = 2 \cdot \pi \cdot f = 2 \cdot 3,1416 \cdot 50 \text{ Hz} = 314,16 \frac{\text{rad}}{\text{s}}$$

**Calculamos la capacidad:**

$$C = \frac{1200VAR}{(220V)^2 \cdot 314,16} = 0,000078919F = 78,92\mu F$$

**ACLARACIÓN:** el mismo procedimiento puede ser realizado de forma más simplificada, acudiendo a tablas con valores pre-calculados, para reducir los cálculos.

En las **siguientes tablas**, se debe tener en cuenta el valor de FP que tenemos (sin compensar) y el valor de FP al que deseamos llevar finalmente (compensado). Luego, solo necesitamos el valor de **potencia activa** de la instalación que está en juego.



TAN  $\Phi$  o Cos  $\Phi$   
 ANTES DE LA  
 COMPENSACIÓN  
 (VALOR  
 EXISTENTE)

TAN  $\Phi$  o Cos  $\Phi$  DESEADO (COMPENSADO)

Tan $\Phi$		0,75	0,59	0,48	0,46	0,43	0,40	0,36	0,33	0,29	0,25	0,20	0,14	0,0
	Cos $\Phi$	0,80	0,86	0,90	0,91	0,92	0,93	0,94	0,95	0,96	0,97	0,98	0,99	1
2,29	0,40	1,557	1,691	1,805	1,832	1,861	1,895	1,924	1,959	1,998	2,037	2,085	2,146	2,288
2,22	0,41	1,474	1,625	1,742	1,769	1,798	1,831	1,840	1,896	1,935	1,973	2,021	2,032	2,225
2,16	0,42	1,413	1,561	1,681	1,709	1,738	1,771	1,800	1,836	1,874	1,913	1,961	2,022	2,164
2,10	0,43	1,356	1,499	1,624	1,651	1,680	1,713	1,742	1,778	1,816	1,855	1,903	1,964	2,107
2,04	0,44	1,290	1,441	1,558	1,585	1,614	1,647	1,677	1,712	1,751	1,790	1,837	1,899	2,041
1,98	0,45	1,230	1,384	1,501	1,532	1,561	1,592	1,626	1,659	1,695	1,737	1,784	1,846	1,988
1,93	0,46	1,179	1,330	1,446	1,473	1,502	1,533	1,567	1,600	1,636	1,677	1,725	1,786	1,929
1,88	0,47	1,130	1,278	1,397	1,425	1,454	1,485	1,519	1,532	1,588	1,629	1,677	1,758	1,881
1,83	0,48	1,076	1,228	1,343	1,370	1,400	1,430	1,464	1,497	1,534	1,575	1,623	1,684	1,826
1,78	0,49	1,030	1,179	1,297	1,326	1,355	1,386	1,420	1,453	1,489	1,530	1,578	1,639	1,782
1,73	0,50	0,982	1,232	1,248	1,276	1,303	1,337	1,369	1,403	1,441	1,481	1,529	1,590	1,732
1,69	0,51	0,936	1,037	1,202	1,230	1,257	1,291	1,323	1,357	1,395	1,435	1,483	1,544	1,686
1,64	0,52	0,894	1,043	1,160	1,188	1,215	1,249	1,281	1,315	1,353	1,393	1,441	1,502	1,644
1,60	0,53	0,850	1,000	1,116	1,144	1,171	1,205	1,237	1,271	1,309	1,349	1,397	1,458	1,600
1,56	0,54	0,809	0,959	1,075	1,103	1,130	1,164	1,196	1,230	1,268	1,308	1,356	1,417	1,559
1,52	0,55	0,769	0,918	1,035	1,063	1,090	1,124	1,156	1,190	1,228	1,268	1,316	1,377	1,519
1,48	0,56	0,730	0,879	0,996	1,024	1,051	1,085	1,117	1,151	1,189	1,229	1,277	1,338	1,480
1,44	0,57	0,692	0,841	0,958	0,986	1,013	1,047	1,079	1,113	1,151	1,191	1,239	1,300	1,442
1,40	0,58	0,665	0,805	0,921	0,949	0,976	1,010	1,042	1,076	1,114	1,154	1,202	1,263	1,405
1,37	0,59	0,618	0,768	0,884	0,912	0,939	0,973	1,005	1,039	1,077	1,117	1,165	1,226	1,368
1,33	0,60	0,584	0,733	0,849	0,878	0,905	0,939	0,971	1,005	1,043	1,083	1,131	1,192	1,334
1,30	0,61	0,549	0,699	0,815	0,843	0,870	0,904	0,936	0,970	1,008	1,048	1,096	1,157	1,299

TAN  $\Phi$  O COS  $\Phi$   
 ANTES DE LA  
 COMPENSACIÓN  
 (VALOR  
 EXISTENTE)

TAN  $\Phi$  O COS  $\Phi$  DESEADO (COMPENSADO)

Tan $\Phi$		0,75	0,59	0,48	0,46	0,43	0,40	0,36	0,33	0,29	0,25	0,20	0,14	0,0
	Cos $\Phi$	0,80	0,86	0,90	0,91	0,92	0,93	0,94	0,95	0,96	0,97	0,98	0,99	1
1,27	0,62	0,515	0,665	0,781	0,809	0,836	0,870	0,902	0,936	0,974	1,014	1,062	1,123	1,265
1,23	0,63	0,483	0,633	0,749	0,777	0,804	0,838	0,870	0,904	0,942	0,982	1,030	1,091	1,233
1,20	0,64	0,450	0,601	0,716	0,744	0,771	0,805	0,837	0,871	0,909	0,949	0,997	1,058	1,200
1,17	0,65	0,419	0,569	0,685	0,713	0,740	0,774	0,806	0,840	0,878	0,918	0,966	1,007	1,169
1,14	0,66	0,388	0,538	0,654	0,682	0,709	0,743	0,775	0,809	0,847	0,887	0,935	0,996	1,138
1,11	0,67	0,358	0,508	0,624	0,652	0,679	0,713	0,745	0,779	0,817	0,857	0,905	0,966	1,108
1,08	0,68	0,329	0,478	0,595	0,623	0,650	0,684	0,716	0,750	0,788	0,828	0,876	0,937	1,079
1,05	0,69	0,299	0,449	0,565	0,593	0,620	0,654	0,686	0,720	0,758	0,798	0,840	0,907	1,049
1,02	0,70	0,270	0,420	0,536	0,564	0,591	0,625	0,657	0,691	0,729	0,796	0,811	0,878	1,020
0,99	0,71	0,242	0,392	0,508	0,536	0,563	0,597	0,629	0,663	0,701	0,741	0,783	0,850	0,992
0,96	0,72	0,213	0,364	0,479	0,507	0,534	0,568	0,600	0,634	0,672	0,712	0,754	0,821	0,963
0,94	0,73	0,186	0,336	0,452	0,480	0,507	0,541	0,573	0,607	0,645	0,685	0,727	0,794	0,936
0,91	0,74	0,159	0,309	0,425	0,453	0,480	0,514	0,546	0,580	0,618	0,658	0,700	0,767	0,909
0,88	0,75	0,132	0,282	0,398	0,426	0,453	0,487	0,519	0,553	0,591	0,631	0,673	0,740	0,882
0,86	0,76	0,105	0,225	0,371	0,399	0,426	0,460	0,492	0,526	0,564	0,604	0,652	0,713	0,855
0,83	0,77	0,079	0,229	0,345	0,373	0,400	0,434	0,466	0,500	0,538	0,578	0,620	0,687	0,829
0,80	0,78	0,053	0,202	0,319	0,347	0,374	0,408	0,440	0,474	0,512	0,552	0,594	0,661	0,803
0,78	0,79	0,026	0,176	0,292	0,320	0,347	0,381	0,413	0,447	0,485	0,525	0,567	0,634	0,776
0,75	0,80		0,150	0,266	0,294	0,321	0,355	0,387	0,421	0,459	0,499	0,541	0,608	0,750
0,72	0,81		0,124	0,240	0,268	0,295	0,329	0,361	0,395	0,433	0,473	0,515	0,582	0,724
0,70	0,82		0,098	0,214	0,242	0,269	0,303	0,335	0,369	0,407	0,447	0,489	0,556	0,698
0,67	0,83		0,072	0,188	0,216	0,243	0,277	0,309	0,343	0,381	0,421	0,463	0,530	0,672
0,65	0,84		0,046	0,162	0,190	0,217	0,251	0,283	0,317	0,355	0,395	0,437	0,504	0,645
0,62	0,85		0,020	0,136	0,164	0,191	0,225	0,257	0,291	0,329	0,369	0,417	0,478	0,620
0,59	0,86			0,109	0,140	0,167	0,198	0,230	0,264	0,301	0,343	0,390	0,450	0,593
0,57	0,87			0,083	0,114	0,141	0,172	0,204	0,238	0,275	0,317	0,364	0,424	0,567
0,54	0,88			0,054	0,085	0,112	0,143	0,175	0,209	0,246	0,288	0,335	0,395	0,538
0,51	0,89			0,028	0,059	0,086	0,117	0,149	0,183	0,230	0,262	0,309	0,369	0,512
0,48	0,90				0,031	0,058	0,089	0,121	0,155	0,192	0,234	0,281	0,341	0,484

**Veamos, con un ejemplo, cómo utilizar las tablas:**

Del ejemplo anterior, donde se pretende llevar el FP desde 0,80 a 0,90, para una potencia activa de 4500 W, se llegó a un valor de potencia de capacitores de 1200 VAR.

Sabiendo que debemos llevar el FP 0,80 a 0,90, recurrimos a la segunda tabla, buscando el valor de la constante de la siguiente manera:

Con el valor obtenido de tabla, ahora con la siguiente expresión obtenemos la potencia de capacitores a instalar para compensar y así obtener un FP=0,90.

Es aproximado a:

$$Q_c = 1,2kVAR$$



TAN Φ o Cos Φ ANTES DE LA COMPENSACIÓN (VALOR EXISTENTE)		TAN Φ o Cos				
Tan Φ		0,75	0,59	0,48	0,46	0,43
	Cos Φ	0,80	0,86	0,90	0,91	0,92
1,27	0,62	0,515	0,665	0,781	0,809	0,836
1,23	0,63	0,483	0,633	0,749	0,777	0,804
1,20	0,64	0,450	0,601	0,716	0,744	0,771
1,17	0,65	0,419	0,569	0,685	0,713	0,740
1,14	0,66	0,388	0,538	0,654	0,682	0,709
1,11	0,67	0,358	0,508	0,624	0,652	0,679
1,08	0,68	0,329	0,478	0,595	0,623	0,650
1,05	0,69	0,299	0,449	0,565	0,593	0,620
1,02	0,70	0,270	0,420	0,536	0,564	0,591
0,99	0,71	0,242	0,392	0,508	0,536	0,563
0,96	0,72	0,213	0,364	0,479	0,507	0,534
0,94	0,73	0,186	0,336	0,452	0,480	0,507
0,91	0,74	0,159	0,309	0,425	0,453	0,480
0,88	0,75	0,132	0,282	0,398	0,426	0,453
0,86	0,76	0,105	0,225	0,371	0,399	0,426
0,83	0,77	0,079	0,229	0,345	0,373	0,400
0,80	0,78	0,053	0,202	0,319	0,347	0,374
0,78	0,79	0,026	0,176	0,292	0,320	0,347
0,75	0,80		0,150	0,266	0,294	0,321

## Actividad

Una vez que hayan realizado **la lectura de la ficha**, les proponemos que realicen las siguientes actividades:



### Conceptos teóricos:

1. ¿Qué tipo de potencia aporta el capacitor a una instalación eléctrica?
2. ¿Cómo debe realizarse la conexión eléctrica del capacitor?
3. ¿A qué valor de factor de potencia es recomendable llegar cuando se compensa?
4. ¿Cuáles son las características necesarias a tener en cuenta a la hora de comprar o adquirir un capacitor para compensación?



**Una instalación eléctrica de 220 V y 50 Hz posee una potencia activa** de 5,2 kW con factor de potencia de 0,80 inductivo:

5. Calcular la capacidad en "VAR" necesaria a conectar en paralelo para obtener un factor de potencia de 0,95. Utilizar las tablas de la ficha para obtener el factor de compensación.
6. Con la capacidad en VAR obtenida, calcular la capacidad en  $\mu\text{F}$  (microfaradios). (Ver las fórmulas que están publicadas en la ficha)

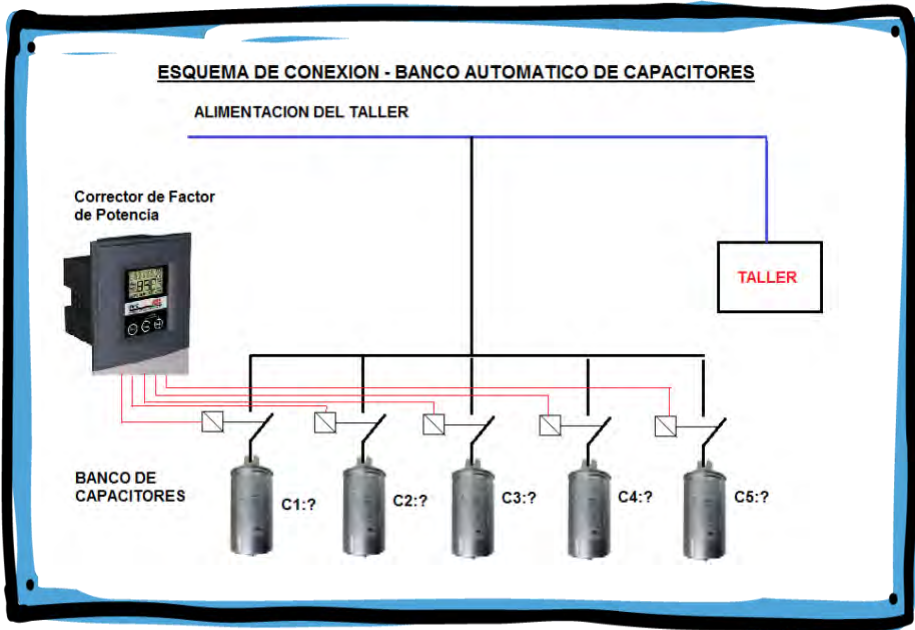


Un taller que **posee una potencia activa de 12 kW (12.000 W**, entre máquinas y herramientas) y **posee 2 turnos de funcionamiento** durante el día. TURNO MAÑANA: trabajan al 100% de la potencia y tienen un FP de 0,65. TURNO TARDE: trabajan al 65% de la potencia y tienen un FP de 0,75.



7. Se desea conocer la potencia reactiva de capacitores necesaria para obtener un FP de 0,95, tanto en el turno de mañana como turno tarde.
8. Como la potencia cambiará durante el día, el taller usará un banco automático de capacitores para regular el FP durante todo el día. Se deberá seleccionar, de la siguiente tabla, la combinación de capacitores, de modo de cubrir los dos turnos; USAR LA CANTIDAD QUE SEA NECESARIA.

**(Se muestra el siguiente esquema a modo de ejemplo)**



Potencia de cada capacitor (kVAR)
0,5
1
2
3
5
10

**Página de interés:**

Les dejamos varios enlaces de internet que abordan varios temas referidos a Factor de Potencia.

<https://www.areatecnologia.com/electricidad/factor-de-potencia.html>

Página de fabricante de capacitores:

<https://grupoelecond.com/wp-content/uploads/2018/01/Catalogo-Capacitores.pdf>

Páginas de fabricantes con boletines técnicos:

<http://www.leyden.com.ar/es/>

Boletín 1: **EL FACTOR DE POTENCIA Y SU COMPENSACIÓN EN INSTALACIONES DE BAJA TENSIÓN**



[http://www.leyden.com.ar/esp/pdf/boletin\\_01.pdf](http://www.leyden.com.ar/esp/pdf/boletin_01.pdf)

Boletín 2: **COMPENSACIÓN INDIVIDUAL DE MOTORES**

[http://www.leyden.com.ar/esp/pdf/boletin\\_02.pdf](http://www.leyden.com.ar/esp/pdf/boletin_02.pdf)



## CIERRE DE LA CLASE

En esta clase, seguimos trabajando con **factor de potencia y el concepto de corrección o compensación de factor de potencia**, desde sus cálculos, hasta métodos simplificados.

**Importante:** el material es a modo orientativo, se pueden encontrar diferentes bibliografías sobre los cálculos y aplicaciones digitales para sus cálculos aún más simples.

## Electricidad de Inmuebles Nivel I y II

## / Clase 6



### TEMA

Introducción a las canalizaciones.

### OBJETIVOS

- ✓ Reconocer los tipos de canalizaciones, conductores, cables y formas de canalización.
- ✓ Conocer el proceso de tendido de una cañería embutida y a la vista.
- ✓ Profundizar en el reconocimiento de problemas o aciertos que tenemos en nuestras instalaciones eléctricas domiciliarias.



## DESARROLLO DE LA CLASE

En esta clase, nos proponemos realizar una introducción a **las canalizaciones**, en donde conoceremos los tipos de canalizaciones, conductores, cables y formas de canalización, y cómo es el proceso de tendido de una cañería embutida y a la vista.

Vamos a trabajar con el **Manual de la AEA** (Asociación Electrotécnica Argentina). Parte 7. 12: *Tipos de canalizaciones, conductores, cables y formas de instalación*. Más abajo les compartimos un extracto textual de este manual. Asimismo, también vamos a tener en cuenta algunas cuestiones que están presentes en el *módulo I* del material de **formación basada en competencias, instalador electricista domiciliario** desarrollado por el Ministerio de Trabajo:

[http://www.trabajo.gov.ar/downloads/formacioncontinua/MD\\_CONSTRUCCION\\_Instalador\\_electricista\\_domiciliario.pdf](http://www.trabajo.gov.ar/downloads/formacioncontinua/MD_CONSTRUCCION_Instalador_electricista_domiciliario.pdf)

Clasificación de las instalaciones	
<b>Por la forma de instalación</b>	A la vista: aéreas, bandejas portacables, cablecanal.
	Ocultas o embutidas: embutidas en pared, subterráneas.
<b>Por el material de construcción</b>	Metálicas.
	No metálicas/termoplásticas.
<b>Según el tipo de inmueble</b>	Instalaciones domiciliarias (este curso).
	Instalaciones Industriales (electricidad III).
	Instalaciones en establecimientos educativos, etc.



- Nota: BA1 son personas comunes o normales, no instruidas en temas eléctricos.  
BA2 son niños en viviendas (esta Reglamentación considera las viviendas habitadas por niños) y niños en locales proyectados para niños: guarderías, jardines de infantes o maternos, etc., aplicándose también a las viviendas.  
BA3 son personas con capacidades diferentes, enfermas, inválidas, lisiadas, ancianas o personas que no disponen de todas sus capacidades físicas y/o intelectuales. Se consideran en hospitales, asilos, hospicios o lugares similares. Por extensión, se aplica la clasificación BA3 a las personas privadas de la libertad.  
BA4 son personas instruidas en temas eléctricos: personal de operación y mantenimiento. Se consideran como las áreas operativas eléctricas o locales de servicio eléctrico en las que pueden actuar personas adecuadamente entrenadas o supervisadas por personal calificado, de forma que les permita evitar los peligros que la electricidad pueda crear.  
BA5 son personas calificadas en temas eléctricos: ingenieros y técnicos de la especialidad. Se consideran como las áreas operativas eléctricas cerradas en las que puedan actuar personas con conocimiento técnico o suficiente experiencia como para evitar por sí mismos los peligros que la electricidad pueda crear.

## 771.12: Tipos de canalizaciones, conductores, cables y formas de instalación

Nota 1: En esta Reglamentación se entiende por conductor al conductor aislado con aislación básica y se entiende por cable al conductor aislado y con una cubierta aislante. Este tipo de cable puede ser unipolar (un solo conductor aislado y con cubierta aislante) o multipolar (varios conductores aislados bajo una misma cubierta aislante). Cuando se trate de conductor desnudo se indicará expresamente.

Nota 2: A los efectos de esta Reglamentación se entiende que un conductor aislado o un cable no es propagante de la llama, cuando ha sido ensayado en forma individual y cumple con los requisitos de las normas IRAM NM IEC 60332-1 o IEC 60332-1-1. Se entiende que un conductor aislado o un cable no es propagante del incendio, cuando un conjunto de ellos ha sido ensayado en forma de haz y cumple con los requisitos de las normas IRAM NM IEC 60332-22, 60332-23 y 60332-24 o IEC 60332-3-22, 60332-3-23 y 60332-3-24.

### 771.12.1: Canalizaciones, conductores y cables no permitidos

Nota 1: En las instalaciones fijas deben utilizarse exclusivamente conductores aislados o cables, no propagantes de la llama y no propagantes del incendio; estos cables y conductores deberán tener una tensión nominal como mínimo de 450/750 V. En las instalaciones móviles se admite que los cables sean solamente no propagantes de la llama.

Además todas las canalizaciones deben ser no propagantes de la llama.

A los efectos de esta Reglamentación, los términos y expresiones "no propagante de la llama", "ignífugo" y "autoextinguible" se utilizan indistintamente.

- Conductores o cables sobre canaletas de madera, listones, zócalos o revestimientos de ese material o cualquier otro material combustible.
- Conductores o cables bajo canaletas, listones, zócalos o revestimientos de materiales que no cumplan con el ensayo de no propagación de la llama.
- Conductores o cables directamente embutidos en paredes, techos y pisos de cualquier material. Para pisos técnicos, ver [771.12.3.6](#).
- Conductores fijados sobre mampostería, yeso, cemento u otros materiales.
- Cables fijados sobre mampostería, yeso, cemento u otros materiales por debajo de 2,5 m.
- Cuerdas desnudas, excepto si se utilizan como electrodos dispersores en el sistema de puesta a tierra, en cuyo caso cumplirán con los requisitos establecidos en el [Anexo 771-C](#), como conductor de puesta a tierra o como conductor de protección (PE) en bandejas portables.
- Conductores aéreos desnudos o aislados en interiores (incluidas las áreas semicubiertas).
- Conductores aislados según normas IRAM NM 247-3 (IRAM 2183 [ver nota 2]) o IRAM 62267 en bandejas portables, con excepción del conductor de protección PE, que podrá responder a las normas IRAM NM 247-3 (IRAM 2183 [ver nota 2]); IRAM 62267; IRAM 2178 e IRAM 62266.

Nota 2: Los conductores aislados según la Norma IRAM NM 247-3 han reemplazado, en la práctica, a aquellos que responden a la Norma IRAM 2183, aún cuando ambas normas no son estrictamente equivalentes.

- Los cables y conductores aislados construidos con conductores macizos (un solo alambre).
- Conductores, desnudos o aislados, sueltos en el interior de elementos estructurales, tabiques huecos, cielorrasos suspendidos, mamparas, etc.
- Cables sueltos sobre cielorrasos suspendidos.
- Cordones flexibles y cables según normas IRAM NM 247-5 (IRAM 2158 [ver nota 4]); IRAM 2039 e IRAM 2188 (actualmente se encuentra en estudio IRAM NM 287-4), en instalaciones fijas.

Nota 3: En el VEI IEC 60050 441-06-15 se define cordón como un "cable flexible con un número limitado de conductores aislados de pequeña sección".

Nota 4: Los cordones flexibles no son aptos para instalaciones eléctricas fijas, siendo su aplicación la alimentación de aparatos utilizadores portátiles o móviles o fijos pero retirables para operaciones de mantenimiento, por ejemplo luminarias con cordón y ficha (ver [771-A.6](#)).

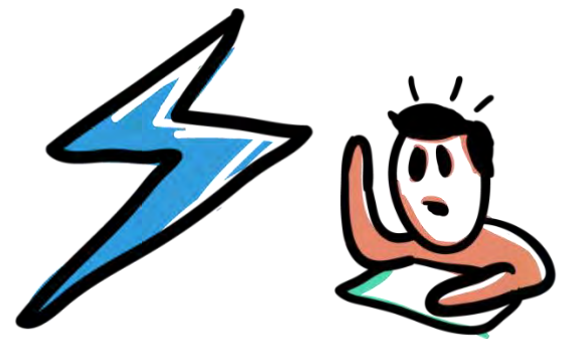
Nota 5: Los cables que cumplen con la Norma IRAM NM 247-5 han reemplazado, en la práctica, a aquellos que responden a la Norma IRAM 2158, aún cuando ambas normas no son estrictamente equivalentes.



## EJECUCIÓN DEL TENDIDO DE UNA CAÑERÍA EMBUTIDA Y A LA VISTA

Los tubos y caños están destinados a alojar conductores eléctricos. La tarea de concretar la instalación eléctrica exige respetar una secuencia en los trabajos. Veamos esta secuencia:

- ✓ Normalmente **se colocan primero los caños y luego las cajas** (octogonales, cuadradas y rectangulares), pasando luego los cables. El recorrido de la canalización deberá respetar la ortogonalidad de los ambientes, siguiendo líneas verticales y horizontales o paralelas a las aristas de las paredes.
- ✓ Se continúan las tareas colocando los **módulos sobre el bastidor**.
- ✓ Luego, se realiza el **conexión eléctrico** que corresponda hacer con los cables a los respectivos módulos, de acuerdo a los circuitos. Se fija este conjunto por medio de tornillos sobre las orejas de la caja y se presiona la tapa sobre el bastidor. Estas cajas corresponden a las bocas de circuitos de tomas (TUG tomas de uso general, TUE tomas de uso especial) o de iluminación (IUG iluminación de uso general), donde se alojan los interruptores que actúan sobre los elementos de las bocas de techo, apliques de pared, etc.
- ✓ Por último, **se instalan los artefactos** (luminarias, ventiladores, etc.) conforme al proyecto.







## ¿Cómo se realiza el montaje de caños y cajas?

- ✓ Una vez levantadas las paredes con ladrillos, con la ayuda de una tiza **se realizan marcas en las paredes, indicando la trayectoria que ha de seguir la cañería** antes de ejecutar la canaleta.
- ✓ Luego, se realizan las **aberturas o canaletas** con *cortafrío*, *amoladora* angular con disco de mampostería o *acanaladora* de muros, de acuerdo al diámetro de los caños y terminación, según consta en el plano de instalaciones eléctricas. La profundidad de las canaletas para caños debe permitir que estos queden cubiertos con el revoque y en forma armoniosa con el nivel de las cajas a las cuales van conectados.
- ✓ **Los trabajos se comienzan siempre desde arriba hacia abajo.** Los caños se sujetan a la pared por medio de ganchos tipo clavo o grapas especiales. Las **cajas rectangulares**, una vez presentadas y conectados los caños, **deben quedar niveladas** teniendo en cuenta que luego se hará el revoque fino y la colocación de cerámica o azulejos.



## ¿Qué sucede si no se toman precauciones?

**Las orejas de las cajas** pueden quedar muy hundidas, lo cual produce inconvenientes para atornillar el bastidor y fijar la tapa. Entonces, como

- ✓ **orientación:**  
Se aconseja que las orejas de las **cajas rectangulares** no queden a más de 2 mm de profundidad de los azulejos o cerámicas, para una adecuada presentación de bastidores y tapas.
- ✓ Las cajas destinadas a **tomacorrientes** por encima de los zócalos deben ser ubicadas de forma tal que la arista inferior quede a no menos de 15 cm del nivel del solado.
- ✓ Las cajas instaladas sobre las mesadas de baños, cocinas y lavaderos, además de respetar las **distancias de seguridad**, se deben ubicar por encima de la mesada,

de tal forma que la arista inferior quede a no menos de 15 cm del nivel de la misma.



### TABLA DE DIMENSIONADO DE CAÑOS TENIENDO EN CUENTA LAS SECCIONES DE LOS CONDUCTORES

La referencia, por **ejemplo 16/14**, tiene en cuenta los diámetros externos internos respectivamente.

Cantidad de conductores	Tipo de caño	Conductores unipolares										Sección cobre (mm <sup>2</sup> )	
		1	1,5	2,5	4	6	10	16	25	35	50		Diámetro exterior c/ais. (mm)
		5,50	7,10	9,35	13,85	21,25	33,2	48,4	72	97	150		
3	RL	16/14	16/14	16/14	19/17	19/17	25/23	32/29	32/29	38/35	51/48	Caño designación	
	RS	16/13	16/13	16/13	19/15	19/15	25/21	32/28	32/28	38/34	51/46		
4	RL	16/14	16/14	16/14	19/17	22/20	32/29	32/29	38/35	51/48	_____	IRAM	
	RS	16/13	16/13	16/13	19/15	22/18	32/28	32/28	38/34	51/46	_____		
5	RL	16/14	16/14	19/17	22/20	25/23	32/29	38/35	51/48	51/48	_____		
	RS	16/13	16/13	19/15	22/18	25/21	32/28	38/34	51/46	51/46	_____		
6	RL	16/14	16/14	19/17	22/20	25/23	32/29	38/35	51/48	51/48	_____		
	RS	16/13	16/13	19/15	22/18	25/21	32/28	38/34	51/46	51/46	_____		
7	RL	16/14	19/17	22/20	25/23	32/29	38/35	51/48	51/48	_____	_____		
	RS	16/13	19/15	22/18	25/21	32/28	38/34	51/46	51/46	_____	_____		
8	RL	19/17	19/17	22/20	25/23	32/29	38/35	51/48	51/48	_____	_____		
	RS	19/15	19/15	22/18	25/21	32/28	38/34	51/46	41/46	_____	_____		

RL: Liviano . RS: Semipesado



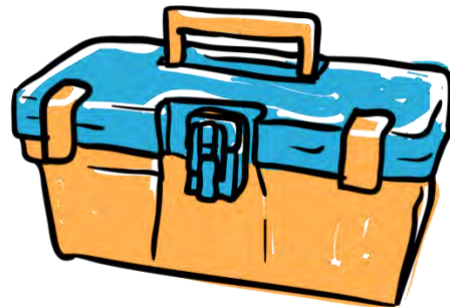
## CURVADO DE LOS CAÑOS

Las curvas realizadas en los caños no deberán efectuarse con **ángulos menores de 90°**. Además, deberán tener, como mínimo, los radios de curvatura indicados en la siguiente tabla:

Designación comercial	Caño tipo liviano	Caño tipo semipesado	Radio de curvatura mínimo (mm)
5/8	RL 16/14	RS 16/13	47
3/4	RL 19/17	RS 19/15	56
7/8	RL 22/20	RS 22/18	67
1"	RL 25/23	RS 25/21	75
1 1/4	RL 32/29	RS 32/28	95
1 1/2	RL 38/35	RS 38/34	112
2"	RL 51/48	RS 51/46	150

## PRESCRIPCIONES PARA CAÑERÍAS EMBUTIDAS

Las cañerías y los accesorios para instalaciones embutidas en techos, pisos y paredes deberán ser de *acero tipo pesado, semipesado o liviano* y cumplir con las prescripciones dadas en las normas **IRAM 2100; 2005; 2224**, respectivamente.



Los **caños de acero liviano o de material termoplástico** deberán estar protegidos de deterioro mecánico, por la introducción de clavos u otros elementos cortantes o punzantes, mediante alguno de estos métodos:

- ✓ **Embutidos de manera** que su parte más externa quede a no menos de 50 mm de las superficies terminadas del tabique.
- ✓ **Protegidos por una mezcla de concreto de cemento** (dosaje mínimo 1:3, una parte de cemento por cada tres partes de arena, sin cal ni yeso) interpuesta en todas las partes que tengan una distancia de la superficie terminada del tabique menor que 50 mm y con un ancho que exceda el del caño en no menos que 10 mm; esta barrera será continua, tendrá un espesor no menor que 10 mm y asegurará las condiciones de protección en forma permanente en toda su longitud. Quedan exceptuadas de cumplir lo anterior las cañerías ubicadas en una franja comprendida entre 10 y 15 cm, tomada a partir de las aberturas de puertas y ventanas, medidas en la construcción de albañilería sin terminar y, además, en el entorno de las cajas.

Las **cajas construidas en acero** deben estar **protegidas con pinturas anticorrosivas** por el ataque químico de los morteros de albañilería. En los bordes de las cajas se encuentran dos orejas ubicadas en forma opuesta. Cada oreja está agujereada y roscada para permitir la fijación de los bastidores por medio de tornillos. Las dimensiones de las cajas que se comercializan son:

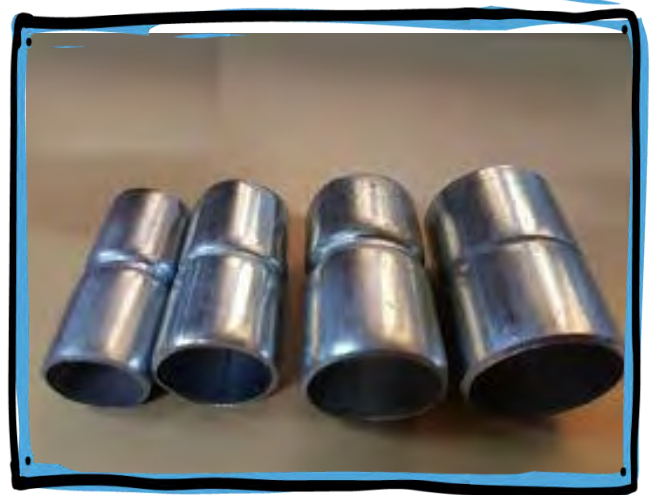
Forma	Usos	Dimensiones (mm)
Cuadrada	Paso, derivación	100 x 100 x 40 x 5
Octogonal	Centros, brazos	75 x 75 x 40 x 1,5
Rectangular	Módulos, llaves, tomas	100 x 50 x 40 x 1,5

Las **partes destinadas a la unión con los caños deben ser planas** para que los conectores puedan asentar bien y asegurar la continuidad eléctrica de la canalización.



### Conector metálico

### Abrazadera metálica



### Accesorios termoplásticos (Grampa, codo 90°, conector y unión)

### Uniones metálicas





## Actividad



En continuidad con el tipo de actividad planteada la clase anterior, vamos a trabajar el **reconocimiento de problemas o aciertos que tenemos en nuestras instalaciones eléctricas domiciliarias**. Podemos utilizar como referencia el croquis realizado en la actividad anterior.

- 1) Identificar al menos tres errores constructivos y/o de diseño que tengamos en nuestras vivienda.
- 2) Desarrollar cómo podríamos realizar una mejora o reforma a dichos errores. Elegir uno de ellos y realizar un detalle, explicitar materiales y herramientas necesarias, y cómo diagramaríamos la tarea.
- 3) Proponer dos preguntas de su interés con respecto a las canalizaciones.



## CIERRE DE LA CLASE



En esta clase **comenzamos a introducirnos en las canalizaciones**. Reconocimos los tipos de canalizaciones, conductores, cables y formas de canalización, y vimos cómo es el proceso de tendido de una cañería embutida y a la vista. También les hemos acercado unas tablas con las dimensiones y curvaturas de los caños.

## Electricidad de Inmuebles Nivel I y II

## / Clase 7



### TEMA

Elementos de protección eléctrica.

### OBJETIVOS

- ✓ Conocer y clasificar los elementos de protección eléctrica en instalaciones.
- ✓ Importancia de las protecciones en las instalaciones eléctricas.



# DESARROLLO DE LA CLASE

En la clase de hoy vamos a empezar a trabajar con un tema nuevo: **las protecciones eléctricas.**

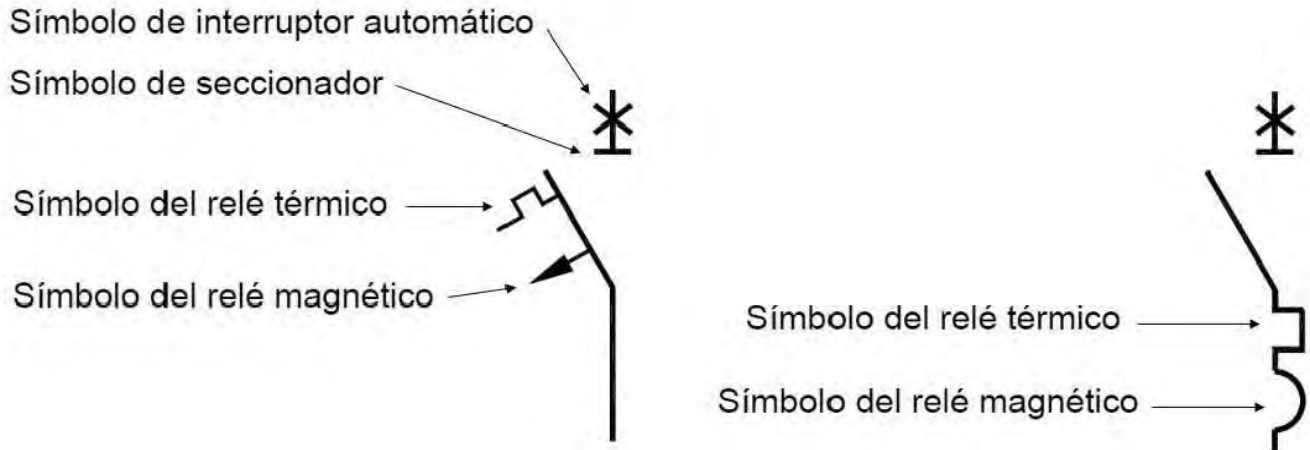
El objetivo de las protecciones eléctricas es de mantener la integridad de las personas, mascotas, animales de cría, bienes y las instalaciones propiamente dichas.



## INTERRUPTOR TERMOMAGNETICO.

También denominado como “**térmica**”, tiene la función de interrumpir la corriente eléctrica de un circuito cuando esta sobrepasa los valores nominales. Se basa en dos de los efectos producidos por la circulación de corriente: **EL MAGNÉTICO Y EL TÉRMICO.**

	<p><b>ACTÚA EN SOBRECARGAS O CORTOCIRCUITOS</b></p> <p><b>PROTEGE LAS INSTALACIONES:</b> maquinarias, equipos, cableado, etc.</p>
-------------------------------------------------------------------------------------	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

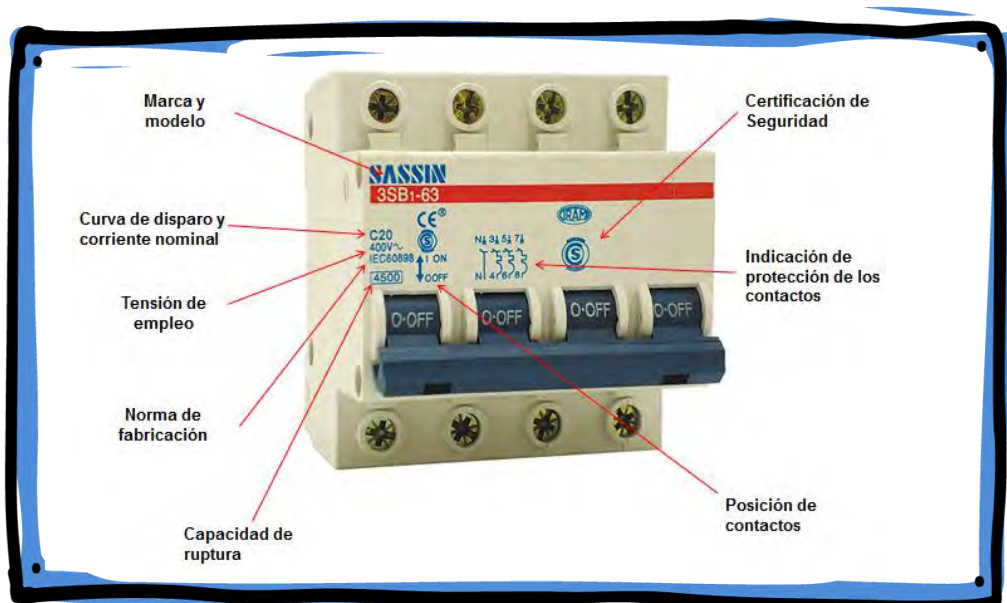


- ✓ **SOBRECARGA:** hablamos de sobrecarga eléctrica cuando se superan los valores de corriente admisible por la instalación. En este caso, la corriente admisible o calibre del interruptor. Para la sobrecarga actúa la parte **TÉRMICA** del dispositivo.
- ✓ **CORTOCIRCUITO:** para el caso del cortocircuito, estaremos ante un aumento brusco de la corriente circulante en un lapso instantáneo de tiempo. En ese instante, actúa la parte **MAGNÉTICA** del dispositivo.

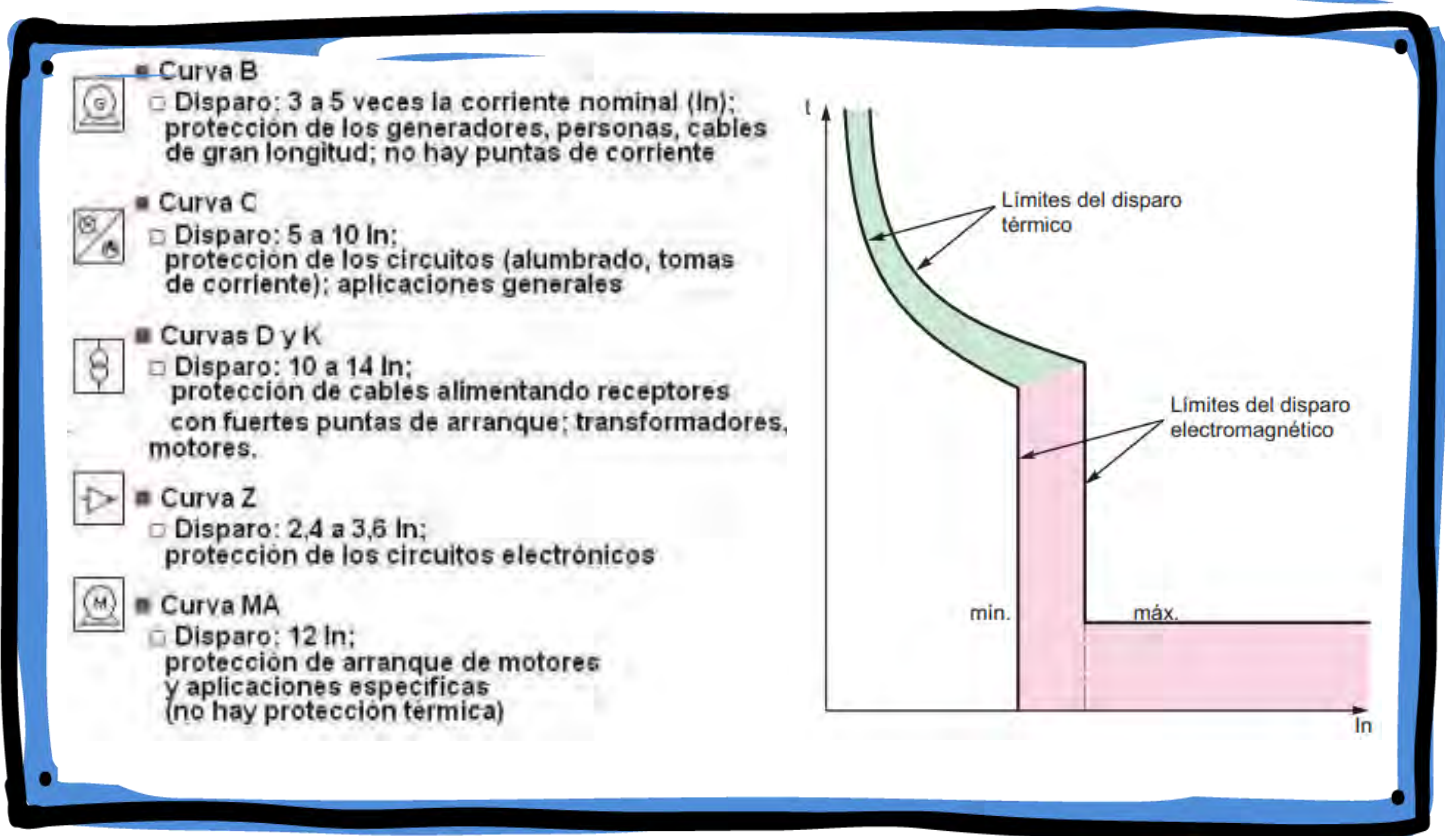


### CARACTERÍSTICAS DEL INTERRUPTOR:

A la hora de la selección del interruptor de un circuito, se deben tener en cuenta sus características principales:



- ✓ **Calibre o corriente nominal:** con valores a partir de 6 – 10 – 16 – 20 – 25 – 32 – 40 – 50 – 63A, para la gama residencial. Y valores de hasta 80 – 100 – 125A, para la gama industrial.
- ✓ **Tensión de empleo:** 230/400V – 50/60Hz.
- ✓ **Curva de disparo:** de acuerdo al uso que tenga el circuito que protege el interruptor es el tipo de curva que se debe seleccionar. Generalmente, la más comercializada es el dispositivo con curva de disparo “C”. La curva de disparo indica a partir de qué valor de corriente de cortocircuito comienza a actuar el dispositivo.



**EJEMPLO:** la curva “C” posee un disparo entre 5 y 10 veces la corriente nominal del dispositivo, es decir, para un interruptor de 10A, la apertura por cortocircuito comenzará a los 50A.





**Capacidad de ruptura:** este valor indica la capacidad en corriente de cortocircuito que soporta el dispositivo para despejar con éxito la falla producida. Se debe procurar que este valor sea mayor al nivel de cortocircuito en el punto de instalación. Los valores para dispositivos residenciales más comunes son: 3000 – 4500 y 6000A.

**Importante:** (Fuente Reglamento AEA 90364-7-771)

#### 771.20.5.3: Tableros principales

Todo tablero principal deberá poseer en su cabecera, un interruptor automático que actúe como dispositivo de corte y protección general (al que podrá estar asociada una protección diferencial).

Para alimentaciones trifásicas con neutro, este interruptor automático deberá ser tetrapolar con todos los polos protegidos (la protección del conductor neutro podrá ser desde el 50 % hasta el 160 % del ajuste de la protección de los conductores de línea según lo determine el proyectista), o bipolar con protección en ambos polos para suministros monofásicos.



### **INTERRUPTOR DIFERENCIAL.**

También denominado “**disyuntor**”, es un dispositivo electromecánico que tiene la función de proteger a las personas de las derivaciones causadas por fallas de aislamiento entre los conductores activos y tierra o masa de los artefactos e instalaciones eléctricas.

Básicamente, se trata de un **dispositivo amperométrico** de protección que se desconecta cuando el sistema filtra una corriente significativa a la tierra. Es decir, cuando la corriente que ingresa es distinta a la corriente que sale, actúa como una balanza y activa la desconexión.

El dispositivo no protege ante sobrecargas y cortocircuitos, por lo que debe ir acompañado siempre de un elemento de **protección termomagnético**.

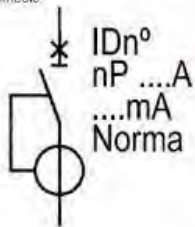


**ACTÚA ANTE CORRIENTES  
DE FUGA A TIERRA.**

**PROTECCIÓN DE PERSONAS Y ANIMALES:** ante descargas eléctricas en elementos conductores

**Interruptor Diferencial según norma IEC 61008**

Símbolo:



Aparato:



Datos:

ID 2  
2P 25A  
30mA  
IEC 61008

Aparato:



Datos:

ID 5  
4P 63A  
30mA  
IEC 61008

Aparato:



Datos:

ID 3  
4P 63A  
300mA  
Selectivo  
IEC 61008

COPAIPA ( Consejo Profesional de Agrimensores, Ingenieros y Profesionales Afines de Salta ) – Comisión de Electricidad – Año 2008



**IMPORTANTE:** PARA EL CORRECTO FUNCIONAMIENTO DEL INTERRUPTOR DIFERENCIAL, LA INSTALACIÓN DEBE ESTAR PROVISTA DE UN SISTEMA DE PUESTA A TIERRA.

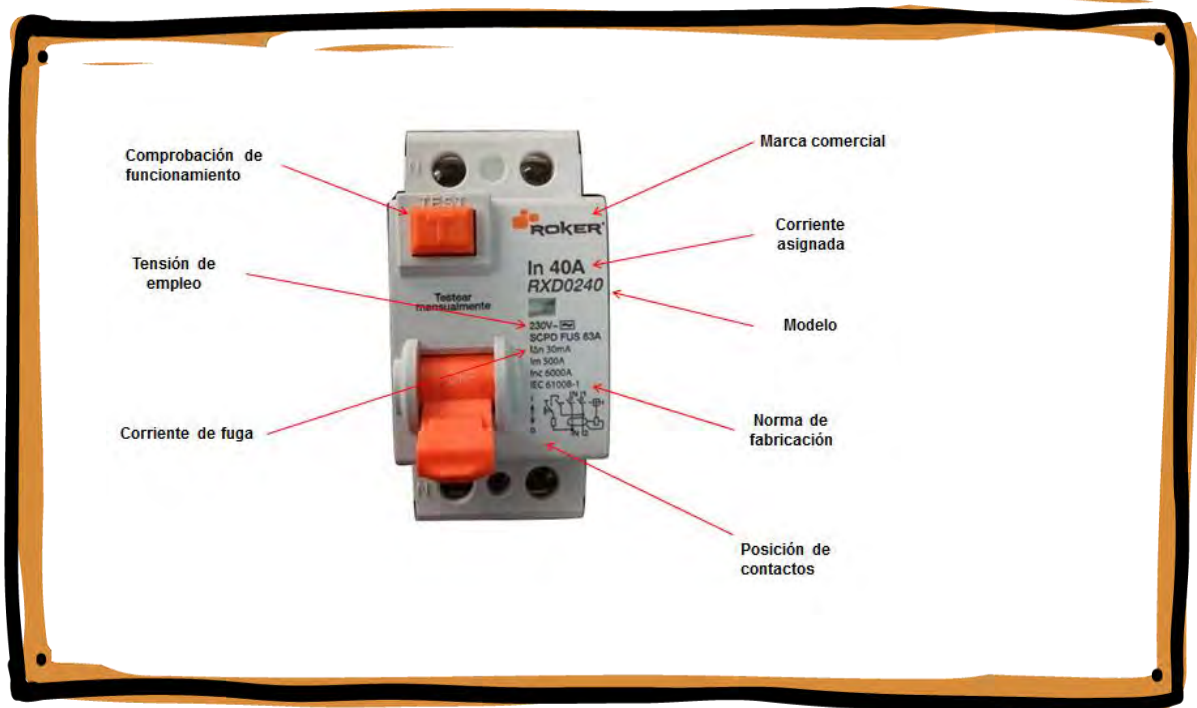




## CARACTERÍSTICAS:

Para una correcta protección de los seres vivos que están alrededor de la instalación eléctrica, se debe seleccionar el dispositivo según los requerimientos:

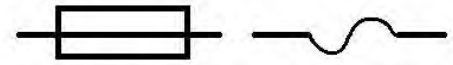
- **Tensión de empleo:** 230V (2 polos) /400V (4 polos) – 50/60Hz.
- **Corriente de fuga:** con valores muy sensibles, como por ejemplo 10 mA; valores de uso general en domicilios, 30 mA; y valores que se encuentran en la industria, como 100 mA y 300 mA.
- **Corriente asignada:** 25 – 40 – 63 – 80 – 100 A.
- **Clases de disparo:** CLASE "A": garantizan la desconexión ante corrientes de fuga alterna o continua pulsante, generalmente en presencia de equipos con semiconductores. CLASE "AC": garantizan la desconexión ante una corriente de fuga alterna senoidal, la clase de uso más común.





## **FUSIBLES.**

Un fusible es **un dispositivo eléctrico** hecho de un material conductor, el cual posee un punto de fusión bajo y es conectado a un circuito eléctrico con el fin de interrumpir en caso de que se presente una corriente excesiva.



**SIMBOLO DE FUSIBLES**

### **Clasificación de fusibles según su función**

- ✓ Según su velocidad de actuación: EXTRARÁPIDA - RÁPIDA - LENTA.
- ✓ Forma constructiva: de porcelana cilíndrico - a láminas - tubular de porcelana para media tensión y tubular de vidrio para baja tensión - tipo cartucho.

### **Clase de servicio de los fusibles**

Vienen designados mediante dos letras: la primera indica la función que va a desempeñar; y la segunda, el objeto a proteger.

#### **PRIMER LETRA:**

- ✓ **"g"**: actúa tanto en presencia de corrientes de cortocircuito como en sobrecarga. Uso general.
- ✓ **"a"**: actúa solamente en presencia de corrientes de cortocircuito. No actúa en situaciones de sobrecarga. Es de acompañamiento con otro dispositivo.

#### **SEGUNDA LETRA:**

- ✓ **G**: fusible para protección de circuitos de uso general.
- ✓ **L**: fusible para protección específica de líneas.
- ✓ **M**: fusible para protección específica de circuitos de motores.
- ✓ **R**: fusible de actuación rápida o ultrarápida para protección de circuitos con semiconductores de potencia.
- ✓

## Tr: protección de transformadores

TIPOS DE FUSIBLES	
<p>Los fusibles <b>DIAZED</b> se utilizan en los hogares como protección de la instalación eléctrica de control y los circuitos de señal frente a las corrientes de sobrecarga y cortocircuito. La gama D está compuesta por cinco tamaños de fusibles: DI, DII, DIII, DIV y DV.</p> <p>Destinada al uso residencial, oficinas, etc.</p> <p>Clase de servicio: gL/gG</p>	
<p>El sistema de fusibles <b>NEOZED</b> es indicado para la protección de cables y conductores de una tensión nominal de 380Vca/250Vcc.</p> <p>La gama D0 cuenta con 3 tamaños: D01, D02 y D03.</p> <p>Clase de servicio: gG.</p>	
<p><b>Tipo NH.</b> Fusible de alta capacidad de ruptura o corte frente a corrientes de cortocircuito. El tiempo de corte ronda los 0,5ms.</p> <p>Los tipos posibles de fusibles NH son gG, gL y aM.</p> <p>Tamaño 0: 6A a 160A; Tamaño 1: 35A a 250A; Tamaño 2: 315A a 400A; Tamaño 3: 425A a 630 A; Tamaño 4: 800A a 1250A</p>	



Los fusibles **cilíndricos de vidrio** suelen utilizarse como protectores en equipos eléctricos, como electrodomésticos, fuentes de alimentación, etc.

- FF = (Fast, fast) muy rápido. Tiempo de actuación inferior a 1 mS.
- F = (Fast) rápido. Tiempo de actuación entre 1 y 10 mS.
- M= retardo medio.
- T= retardado (Slow Blow). Tiempo de actuación entre 10 y 100 mS.
- TT= ultra retardado o muy lento. Tiempo de actuación entre 100 mS y 1 segundo.



## **GUARDAMOTOR**

Los motores deben contar con una protección dedicada y específica contra sobrecargas y cortocircuito y fugas a tierra. Los fusibles y los interruptores automáticos no son aplicables a la protección contra sobrecarga de motores. (Reglamento AEA 90364-7-771, protecciones).

**Un GUARDAMOTOR es un interruptor magnetotérmico, especialmente diseñado para la protección de motores eléctricos.** Proporciona al dispositivo una curva de disparo que lo hace más robusto frente a las sobrecorrientes transitorias típicas de los arranques de los motores. El disparo magnético es equivalente al de otros interruptores automáticos, pero **el disparo térmico se produce con una intensidad y tiempo mayores.**

El **disparo magnético del guardamotor** comienza a actuar en el orden de 12 veces la corriente nominal, esto brinda tiempo para que la corriente de arranque de los motores se estabilice conforme alcanza su velocidad nominal. Apto circuitos monofásicos y trifásicos.



**Campos de Aplicación**

- Protección Contra Corto Circuito
- Protección de Motores contra sobre carga

**Ventajas:**

- Resistentes a Cortos Circuitos de 50KA/100KA
- Accesorios Enchufables
- Montaje en riel DIN de 35mm
- Máxima Operación 60° C

### Guía de Productos y Símbolos para Instalación Eléctrica

Materiales permitidos por la Reglamentación para Ejecución de Instalaciones Eléctricas en Inmuebles AEA 90364 – Edición 2006 – de la Asociación Electrotécnica Argentina

**Guardamotor Magneto-térmico (GMT) según norma IEC 60947-2 / 4-1**


Símbolo	Aparato	Datos	Aparato	Datos
		<p><b>GMT 1</b>  R: 1,6-2,5A  Im= 33,5A  Clase 10/AC3  Icu/Ics=100kA  IEC 60947-2/4-1</p>		<p><b>GMT 1</b>  R: 9-14A  Im= 170A  Clase 10/AC3  Icu/Ics=15/40kA  IEC 60947-2/4-1</p>
	Con Comando Rotativo		Con Comando Pulsadores	



## PROTECTOR SOBRE Y BAJA TENSIÓN

Interrumpe la alimentación del circuito en el cual está instalado, cuando hay variaciones en la tensión que puedan dañar los artefactos o equipos eléctricos. El corte y reconexión se realizan de forma automática en pocos minutos,

dependiendo del nivel de tensión que tenga la red, tanto para valores de sobretensión como baja tensión. Son apropiados para ser utilizados en la protección de toda la instalación eléctrica de una vivienda, o para la protección de equipos en circuitos eléctricos industriales.



**CARACTERÍSTICAS:**

Alimentación: 220V / 50Hz.

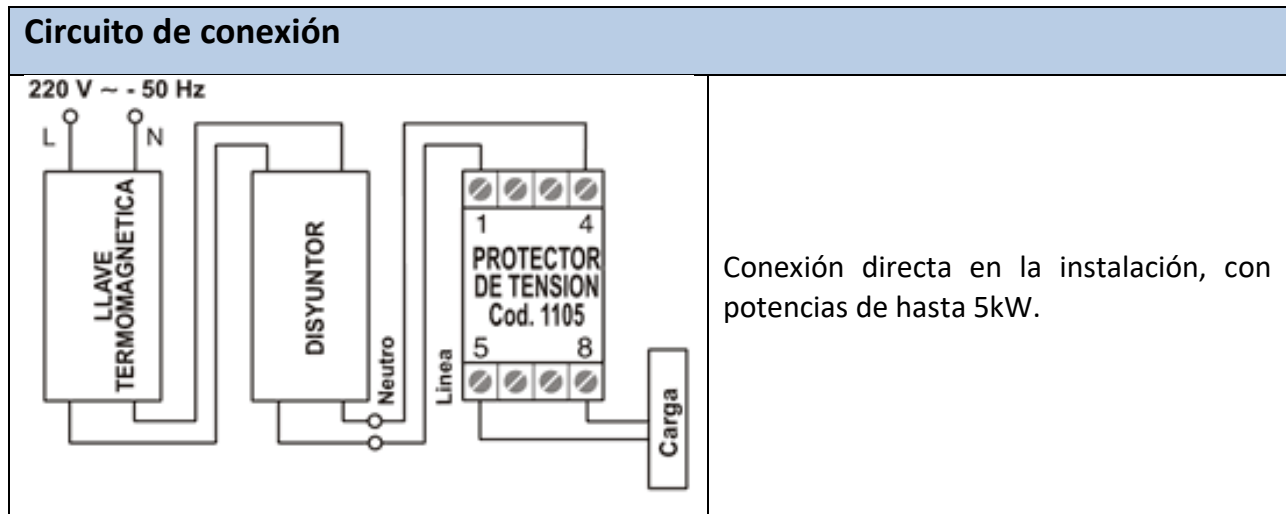
Rango de protección:

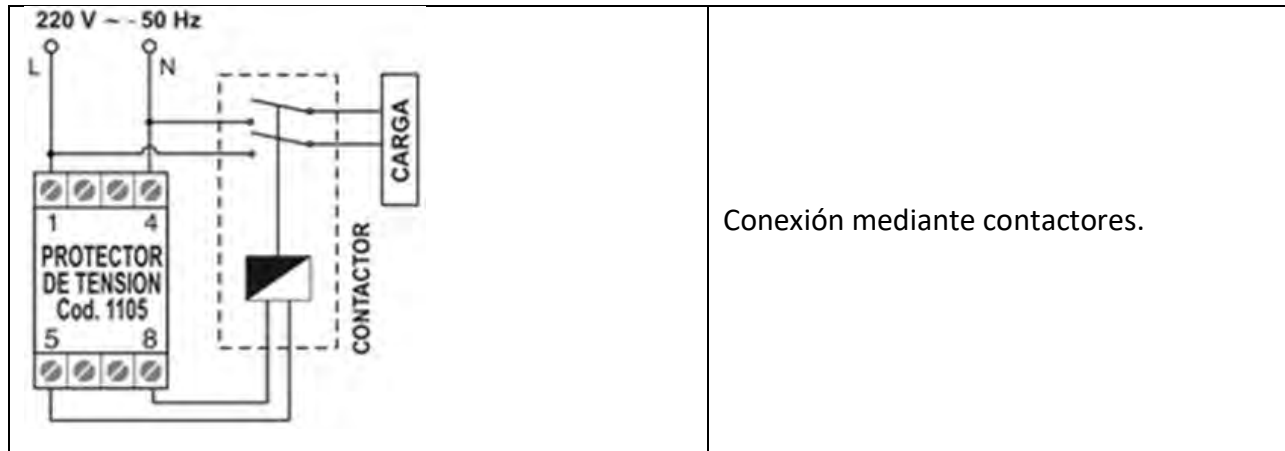
- Corte por sobretensión: 252V +/- 3V (+14% a +15%)
- Reconexión: 242V +/-3V (10%)
- Corte por baja tensión: 168V +/-3V (-24%)
- Reconexión: 176V +/-3V (-20%)

Tiempos:

Desconexión: 20 ms (0,02 segundos)

Reconexión: de 2 a 4 minutos





### INTERRUPTOR AUTOMÁTICO EN CAJA MOLDEADA

Los interruptores de caja moldeada tienen corrientes nominales y poderes de corte muy superiores a los interruptores magnetotérmicos modulares. Entre los parámetros más importantes que se definen en los ensayos, se encuentra el poder de corte.

Se basa en los mismos efectos que produce la circulación de corriente como sistema de protección similar a los termomagnéticos de uso residencial; **PROTECCIÓN TÉRMICA Y PROTECCIÓN MAGNÉTICA**. En ciertos modelos viene incorporado, además, la protección diferencial regulable.



Corrientes asignadas de: **125A hasta 3200A**.

Poder de corte: desde **20kA hasta 100kA**.

Estos dispositivos poseen la capacidad de regular los valores de:

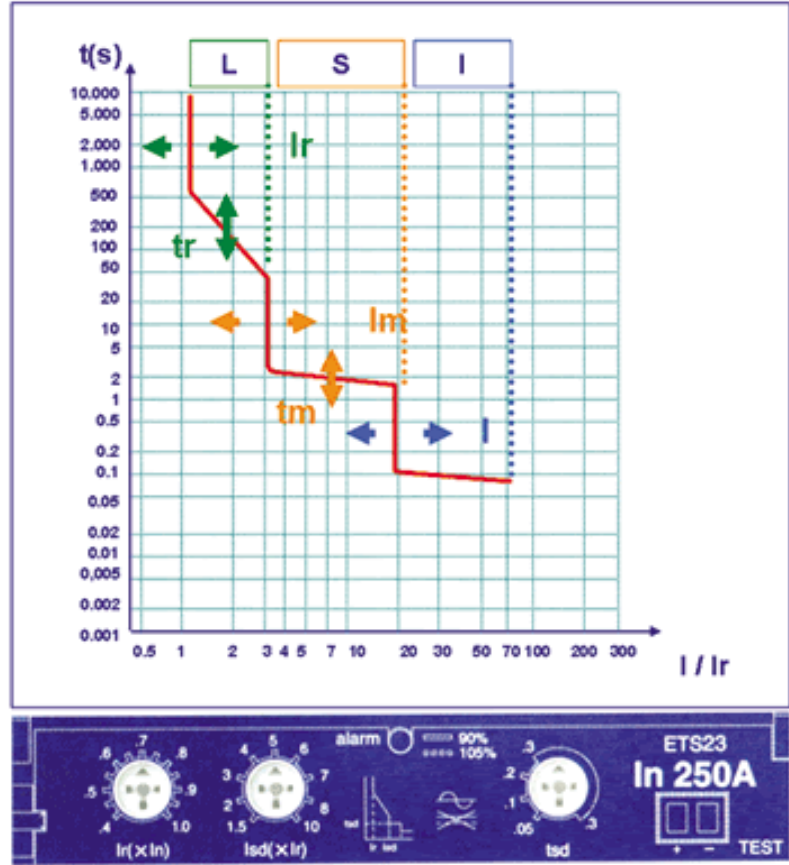
- Corriente nominal ( $I_n$ )
- Corriente de cortocircuito ( $I_k$ )
- Tiempo de actuación: parte térmica y magnética.

**Zonas regulables:**

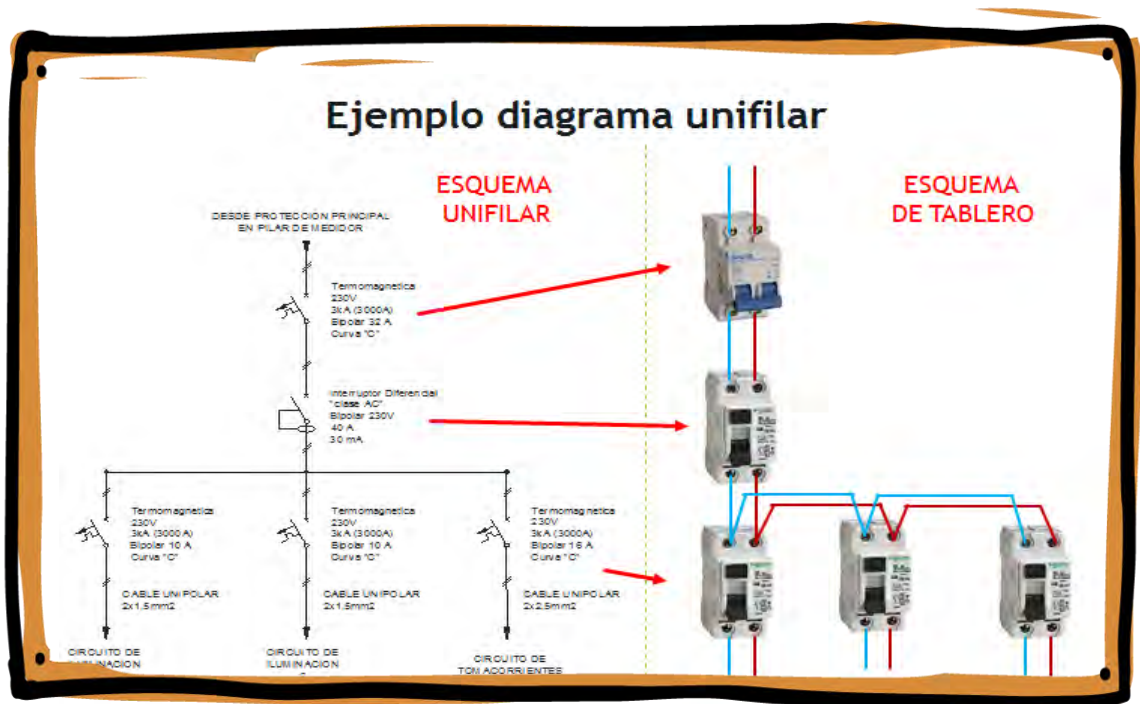
**L**- Protección de retardo largo.

**S**-Protección de retardo corto.

**I**-Protección Instantáneo.







**Página de interés:**

Les dejamos a continuación los enlaces de algunos videos referidos al tema de la clase de hoy: Explicación del tablero eléctrico domiciliario y el interruptor termomagnético (térnica): <https://www.youtube.com/watch?v=SIJ0soAkxU>

Explicación del uso de Interruptor diferencial (disyuntor) en las instalaciones: <https://www.youtube.com/watch?v=pUocwF1LsQ>

# Actividad

Luego de realizar la lectura del material, observar las imágenes y mirar los videos recomendados, les proponemos que realicen las siguientes actividades:

- I. Utilizar su tablero eléctrico o tomar otro como ejemplo para describir los elementos de protección que posee, anotando sus características más importantes. Luego, realizar el diagrama unifilar tomando como base el mostrado en el ejemplo.

II. Un cliente desea realizar la instalación eléctrica de su nueva casa, para ello menciona que posee 2 (dos) circuitos de iluminación de uso general (IUG), 2 (dos) circuitos de tomacorrientes de uso general (TUG) y 1 (un) circuito de tomacorrientes de uso especial (TUE).

A partir de lo visto en la presente ficha y utilizando su criterio de trabajo, se pide:

- armar un listado de elementos de protección con las características más importantes para realizar su compra.
- diseñar el diagrama unifilar necesario para la posterior construcción del tablero.

*(Se puede hacer el esquema del tablero según criterios propios y utilizando la cantidad de dispositivos que crean necesarios.)*



En esta clase, aprendimos los distintos tipos de **elementos de protección** que se pueden encontrar en las instalaciones eléctricas. Son los básicos para **instalaciones domiciliarias e industriales**; existe un universo más amplio de dispositivos pero que se basan en los principios de protección aquí mencionados.

Los invitamos a estar actualizados con los diferentes materiales eléctricos que van surgiendo en el mercado.

## Electricidad de Inmuebles Nivel I y II

## / Clase 8



### TEMA

Canalizaciones eléctricas.

### OBJETIVOS

- ✓ Conocer los diferentes tipos de canalizaciones eléctricas para instalaciones domiciliarias e industriales.



## DESARROLLO DE LA CLASE

En la clase de hoy, vamos a introducirnos en un tema nuevo: las canalizaciones eléctricas.

*Lo siguiente a canalizaciones, tanto para instalaciones domiciliarias como industriales, se puede profundizar en la sección "Canalizaciones" del Reglamento AEA 90364-7-771.*



### CANALIZACIONES PARA INSTALACIONES ELÉCTRICAS DOMICILIARIAS.

Las canalizaciones pueden clasificarse según su material en: metálicas y de plástico; y según la forma de montaje: ocultas o embutidas y a la vista.

#### Caños metálicos y accesorios: serie liviano y semipesado.

MEDIDAS PULGADAS	DIAMETRO EXTERIOR
5/8	15.86 mm
3/4	19.05 mm
7/8	22.22 mm
1	25.40 mm
1 ¼	31.75 mm
1 ½	38.10 mm
2	50.80 mm



## Caños PVC rígidos y accesorios



	Codigo	Detalle	Especificaciones técnicas
	CT22	CUADRADA 5X5 MIGNON	
	CT24	RECTANGULAR 5X10	
	CT33R	OCTOGONAL CHICA	
	CT44	CUADRADA 10x10	
	CT55R	OCTOGONAL GRANDE	
	CTIN	INSERTO METALICO	Totalmente aislado del exterior
	CT50	SOPORTE P/ LUMINARIAS	Soporta luminarias de hasta 25Kg, y ventiladores de techo de hasta 16,8Kg.
	CTT33	TAPA PARA CAJA OCTOGONAL CHICA	
	CTT4455	TAPA PARA CAJA OCTOGONAL Y CUADRADA	





## Caños de PVC corrugado - (Liviano, semipesado y pesado).

No permitido para instalaciones eléctricas, propagante de llamas y emisor de gases tóxicos.



### Caño corrugado Pesado - PVC uso en hormigón

Resistencia 125Kg  
Normas IEC 61386



Código	Descripción Diámetro
CPV1925	3/4"
CPV2225	7/8"
CPV2525	1"
CPV3225	1 1/4"
CPV3825	1 1/2"
CPV5025	2

### Caño corrugado Semi pesado - PVC uso en hormigón

Resistencia 75Kg  
Normas IEC 61386



Código	Descripción Diámetro
CMV1925	3/4"
CMV2225	7/8"
CMV2525	1"
CMV3225	1 1/4"
CMV3825	1 1/2"
CMV5025	2

### Caño corrugado Liviano - PVC

Resistencia 50kg  
Norma IEC 61386  
Sello de calidad IRAM



Código	Descripción Diámetro
CLV1625	5/8"
CLV1925	3/4"
CLV2225	7/8"
CLV2525	1"
CLV3225	1 1/4"
CLV3825	1 1/2"
CLV5025	2



## **Cantidad máxima de cables por cañería.**

Para caños de hierro liviano y semipesado. Para caños de PVC, se ha seleccionado como caño RL (liviano).

Sección conductor	mm <sup>2</sup>	1,50	2,50	4,00	6,00	10,00
Díámetro exterior Máximo	mm	3,50	4,20	4,80	6,30	7,60
Sección total	mm <sup>2</sup>	9,62	13,85	18,10	31,17	45,36
Caños según IRAM (RL: acero liviano, RS: acero semipesado)	Sección mm <sup>2</sup>	Cantidad de conductores				
RS 16	132	4+PE	2+PE	-	-	-
RL 16	154	5+PE	3+PE	2+PE	-	-
RS 19	177	6+PE	4+PE	3+PE	-	-
RL 19	227	7+PE	5+PE	4+PE	2+PE	-
RS 22	255	9+PE	6+PE	4+PE	2+PE	-
RL 22	314	11+PE	7+PE	5+PE	3+PE	2+PE
RS 25	346	13+PE	9+PE	6+PE	3+PE	2+PE
RL 25	416		10+PE	7+PE	4+PE	2+PE
RS 32	616		15+PE	11+PE	6+PE	4+PE
RL 32	661			12+PE	7+PE	4+PE
RS 38	908				9+PE	6+PE
RL 38	962				10+PE	7+PE
RS 51	1662				18+PE	12+PE
RL 51	1810					

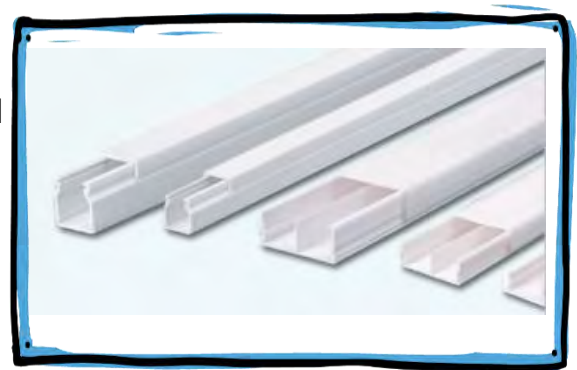
La presente tabla establece una ocupación de cables dentro del caño de 35%. Para los casos que no se indiquen en la tabla, se deberá garantizar dicho factor de ocupación.

Se considera al cable de protección eléctrica (PE) de igual sección que los conductores de fase.



## **CABLECANAL**

Para instalación de circuitos a la vista en el interior.



## Características técnicas:









Normas de Certificación	IEC-61084-1	Resistencia de Aislamiento	>100M II
Grado de Protección	IP-40	Temperatura de Trabajo	-5 a 60° C
Material de Conformación	PVC Rígido Aislante	Resistencia a la Temperatura	650° C (Método de Hilo Incandescente)
Resistencia a la Propagación de la Llama Autoextinguible según UL-94 Grado V0			

## Dimensiones comerciales:

	Cotas	Color	Observaciones	b (mm)	h (mm)	Sección útil (mm²)	Largo x tira (mm)
		○		14	7	59	2000
		○	con cinta autoadhesiva doble faz en la base	14	7	59	2000
		○		20	10	2x54	2000
		○	con cinta autoadhesiva doble faz en la base	20	10	2x54	2000
		○	sin tabique separador	20	10	113	2000
		○	s/tabique separador y c/cinta doble faz	20	10	113	2000
		○		30	12	2x123	2000
		○	con cinta autoadhesiva doble faz en la base	30	12	2x123	2000
		○	sin tabique separador	30	12	255	2000
		○	s/tabique separador y c/cinta doble faz	30	12	255	2000
		○		40	16	2x240	2000
		○	con cinta autoadhesiva doble faz en la base	40	16	2x240	2000
		○	sin tabique separador	40	16	493	2000
		○	s/tabique separador y c/cinta doble faz	40	16	493	2000



## Accesorios

	Accesorio	Color	TP-1407		TP-2010		TP-3012		TP-4016	
			Referencia	Código	Referencia	Código	Referencia	Código	Referencia	Código
	ADAPTADOR	○	AD-1407-BL	605.001	AD-2010-BL	605.004	AD-3012-BL	605.007	AD-4016-BL	605.008
	CAJA	○	TKN-BL	653.302	TKN-BL	653.302	TKN-BL	653.302	TKN-BL	653.302
		●	TKN-GR	653.303	TKN-GR	653.303	TKN-GR	653.303	TKN-GR	653.303
	CURVA PLANA	○	ELE-1407-BL	605.200	ELE-2010-BL	605.203	ELE-3012-BL	605.206	ELE-4016-BL	605.207
	ESQUINERO	○	LS-1407-BL	605.300	LS-2010-BL	605.303	LS-3012-BL	605.306	LS-4016-BL	605.307
	EXTREMO	○	E-1407-BL	605.100	E-2010-BL	605.103	E-3012-BL	605.106	E-4016-BL	605.107
	RINCONERO	○	RI-1407-BL	605.400	RI-2010-BL	605.403	RI-3012-BL	605.406	RI-4016-BL	605.407
	TE PLANA	○	TE-1407-BL	605.500	TE-2010-BL	605.503	TE-3012-BL	605.506	TE-4016-BL	605.507
	UNION RECTA	○	U-1407-BL	605.600	U-2010-BL	605.603	U-3012-BL	605.606	U-4016-BL	605.607

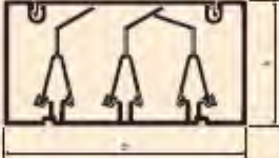



## CABLECANAL PARA DISTRIBUCION - ZOCALOS.

Diseñado para la ampliación y reestructuración de instalaciones en el sector residencial, para el transporte ordenado de los diferentes circuitos de misma frecuencia y tensión.





Cotas	Color	b (mm)	h (mm)	Sección útil (mm <sup>2</sup> )	Largo x tira (mm)
		100	50	4145	2000

	Accesorio	Color	Referencia	Código
	ANGULO 90°		ELE-100-50-BL	640.004
	CAJA DE INTERCONEXION DE 100-50 A LINEA TP		AD-100-50-TP-BL	640.010
	DERIVACION EN T		TE-100-50-BL	640.008
	ESQUINERO		LS-100-50-BL	640.005
	EXTREMO		E-100-50-BL	640.003
	JUNTA DE CUERPO-TAPA		U-100-50-BL	640.009
	PORTA BASTIDOR UNIVERSAL ALTO		BTK-100-50-BL	650.001
	PORTA BASTIDOR UNIVERSAL BAJO		BTKS-100-50-BL	650.002
	RINCONERO		RI-100-50-BL	640.006
	SEPARADOR		SE-D-50-BL	630.010
	TRABACABLES		TBR-100-50	640.007





## CABLECANAL PARA DISTRIBUCIÓN - PISOCANAL





	Cotas	Color	Observaciones	b (mm)	h (mm)	Sección útil (mm <sup>2</sup> )	Largo x tira (mm)
		●		48	13	313	2000
		●	con cinta autoadhesiva doble faz en la base	48	13	313	2000
		●		75	17	694	2000
		●	con cinta autoadhesiva doble faz en la base	75	17	694	2000



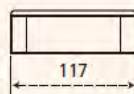
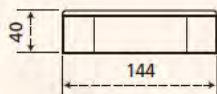
## ACCESORIOS

		 TPP-4813-GR			 TPP-7517-GR	
	Accesorio	Color	Referencia	Código	Referencia	Código
	ADAPTADOR PISO PARED PARA INTERCONEXIÓN DE CABLECANAL DE PISO A LÍNEA INSTALACIONES A LA VISTA (TP)	○	AD-TPP-BL	605.011	AD-TPP-BL	605.011
		●	AD-TPP-GR	605.012	AD-TPP-GR	605.012
	CURVA	●	ELE-4813-GR	605.210	ELE-7517-GR	605.211
	UNION RECTA	●	U-4813-GR	605.610	U-7517-GR	605.611

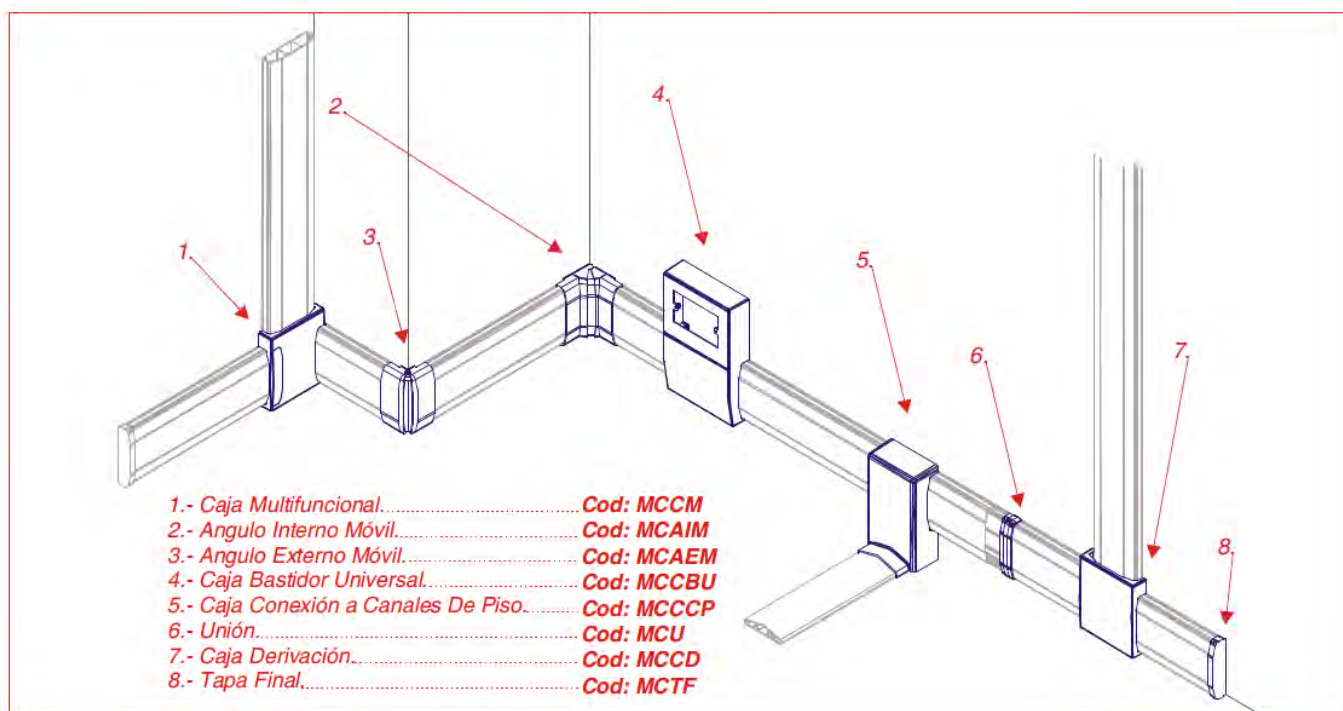
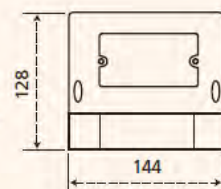
		 <b>TPP-4813-GR</b>		 <b>TPP-7517-GR</b>	
Accesorio	Color	Referencia	Código	Referencia	Código
	○	TK-TPP-BL	652.200	TK-TPP-BL	652.200
	●	TK-TPP-GR	652.201	TK-TPP-GR	652.201
	○	PE-TPP-BL	651.102	PE-TPP-BL	651.102
	●	PE-TPP-GR	651.103	PE-TPP-GR	651.103

## Dimensiones

Caja de Interconexión



Periscopio





## CONDUCTOS BAJO PISO

Son utilizados para el tendido de cables de alimentación en baja tensión y redes de datos (internet, telefonía, video, etc.), y, por su construcción, quedan ocultos bajo piso.







i) Vista de los perfiles soporte de tapa OQA/DT350Q. La provisión de cada tramo de canal de 2,40 mts de largo incluye la provisión de 6 u. de estos perfiles.



j) Vista de cruce y perfil soporte de tapa OQA/DT350Q

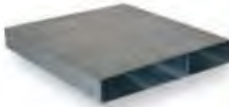


k) Vista de tapa y cableado en canal a ras del pavimento.



l) Canal OQA - QDR4- listo para recibir cajas portamecanismos

### Cajas y accesorios bajo piso



**ANCHO: X: ALTO**  
 190 x 38 mm, 3 vías centradas  
 250 x 38 mm, 3 vías descentradas  
 250 x 38 mm, 3 vías centradas  
 250 x 38 mm, 4 vías  
 350 x 38 mm, 3 vías  
 350 x 38 mm, 4 vías



190 x 38 mm, 3 vías  
 250 x 38 mm, 3 vías  
 250 x 38 mm, 4 vías  
 350 x 38 mm, 3 vías  
 350 x 38 mm, 4 vías



55 mm de altura o superior;  
 h: 55 regulable a 70 mm  
 h: 55 regulable a 70 mm



80 mm de altura o superior;  
 h: 80 regulable a 105 mm  
 h: 80 regulable a 105 mm

**Dimensiones:**  
 Tapa Superior: 355 x 355 mm  
 Base Inferior: 335 x 335 mm

### Caja portamódulos



Máx.: 225 mm x 281 mm  
 Abertura de montaje: 208 x 268 mm

Altura mínima de pavimento para montaje: 62 mm



H: 64 mm, L: 260 x A: 205 mm

### Caja portamódulos



Máx.: 225 mm x 282 mm  
 Abertura montaje:  
 208 mm x 268 mm

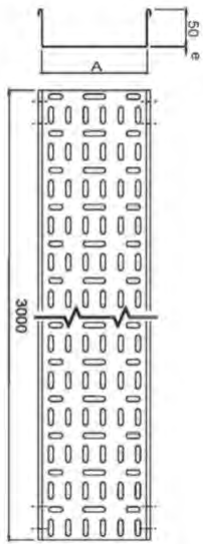
Altura mínima de pavimento para montaje: 86 mm



## **BANDEJAS PORTACABLES**

Tipo de canalizaciones destinadas a distribuir potencia y red de datos en talleres, industrias, grandes instalaciones, etc. Las líneas de bandejas portacables son las siguientes: TIPO ESCALERA, PERFORADA, LISA Y DE ALAMBRE.

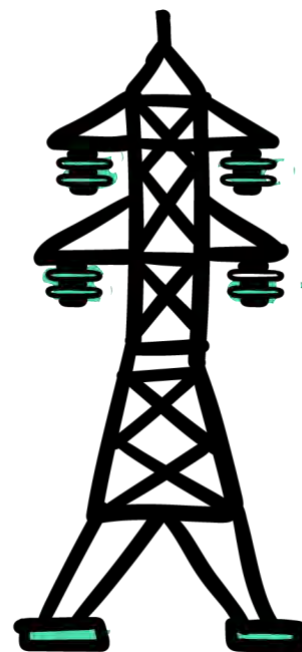
**Bandeja tipo PERFORADA:** son ideales para instalaciones eléctricas de baja tensión, para circuitos de alimentación, señalización, telefonía, sistemas de comando, circuitos de alarma, etc.



### **ALA 50**

CODIGO	A	e		
		STD	Pesada	
TRP-050-Z	50	0,71	0,89	1,6
TRP-100-Z	100	0,71	0,89	1,6
TRP-150-Z	150	0,71	0,89	1,6
TRP-200-Z	200	0,71	0,89	1,6
TRP-300-Z	300	0,71	0,89	1,6
TRP-450-Z	450	0,89	1,24	1,6
TRP-600-Z	600	0,89	1,24	1,6




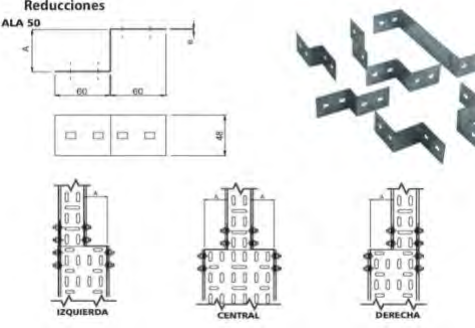


Tramo Recto







**ACCESORIOS**

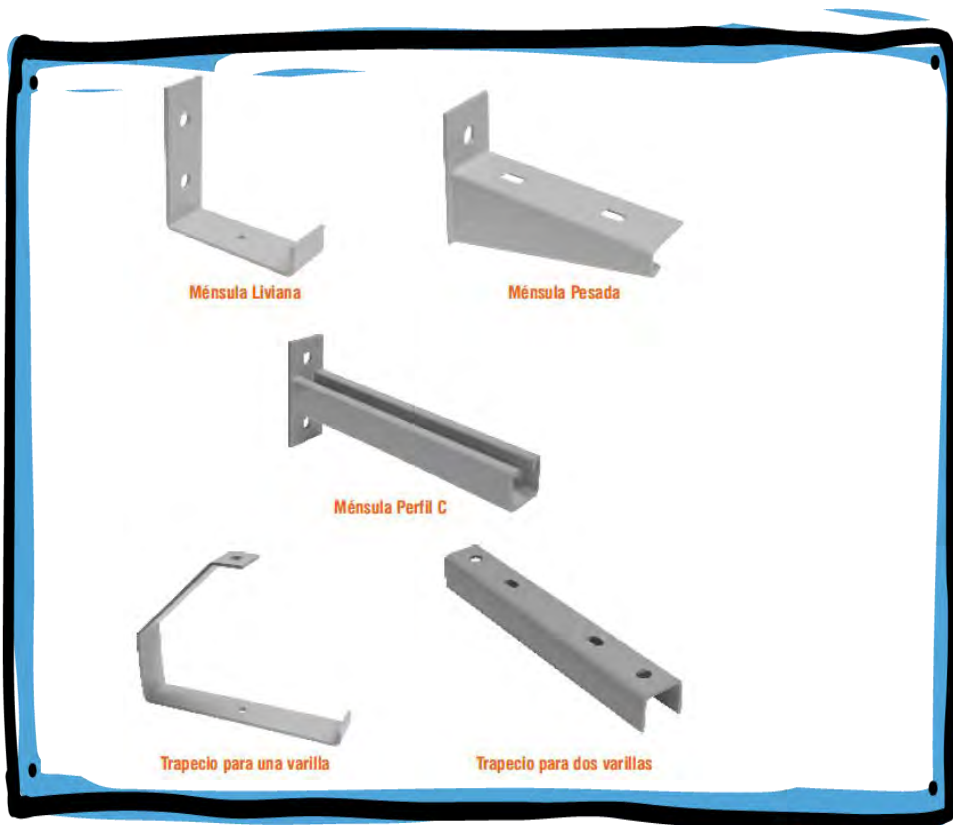
<p>ALA 50</p> 	<p>CURVA PLANA 90º</p>	<p>Unión Tee</p> 	<p>UNION TEE PLANA</p>
<p>Unión Cruz</p> 	<p>UNION CRUZ</p>	<p>Reducciones</p> 	<p>REDUCCIONES IZQUIERDA CENTRO DERECHA</p>
<p>ALA 50</p> 	<p>CURVAS VERTICAL ARTICULADAS</p>		<p>BAJADA PERPENDICULAR BAJADA PARALELA</p>

**Elementos de suspensión.**

**Ménsulas**

**SUSPENSION MEDIANTE VARILLAS ROSCADAS**

Grapa de suspensión



Mésula Liviana

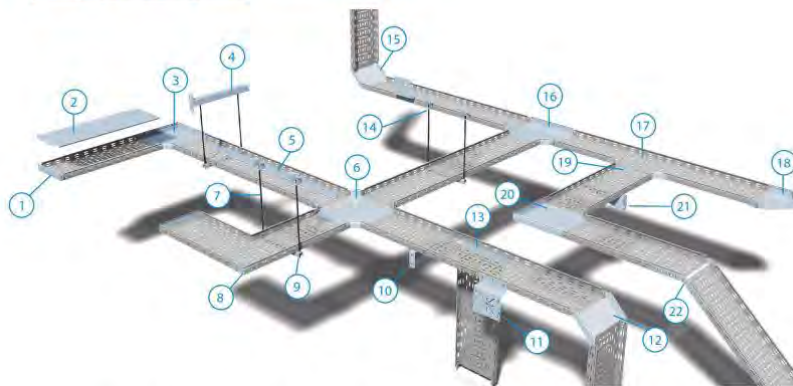
Mésula Pesada

Mésula Perfil C

Trapecio para una varilla

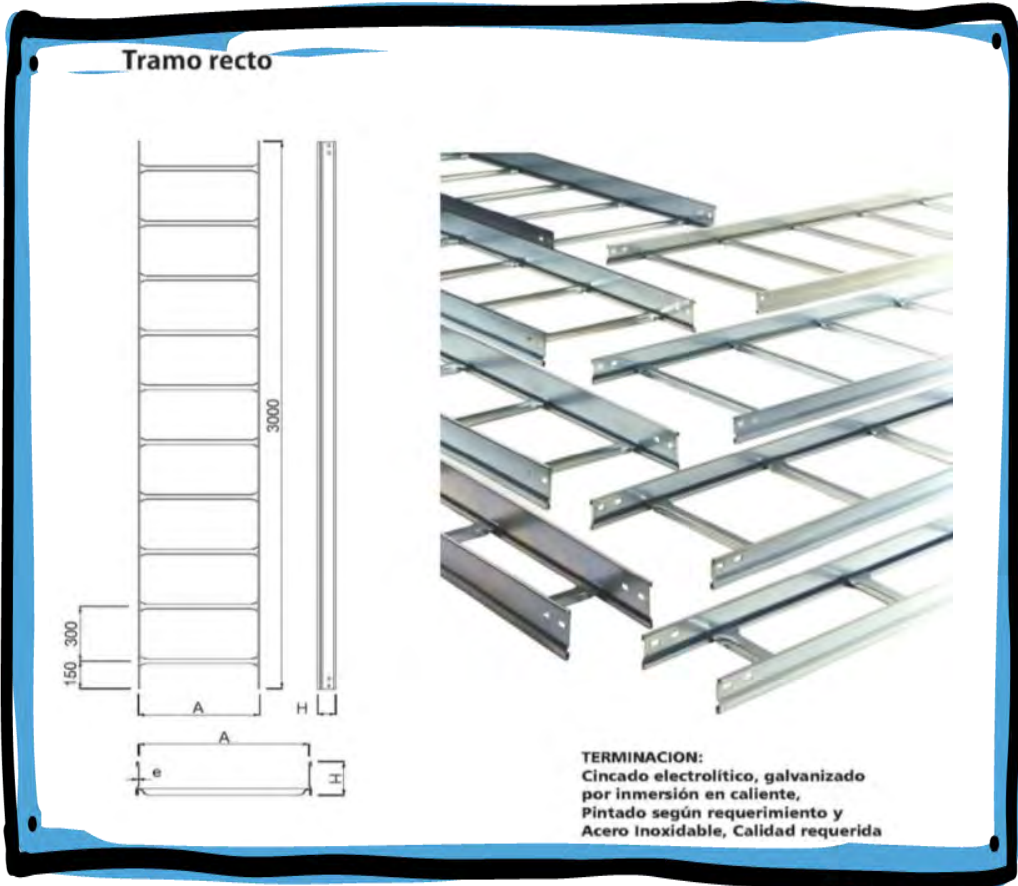
Trapecio para dos varillas

Ejemplo de Montaje / Installation Example



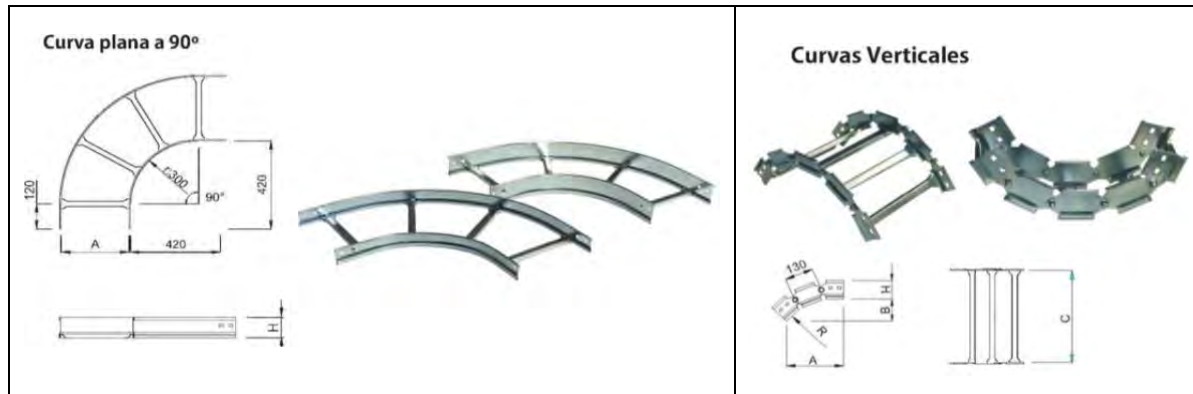
- |                                                                         |                                                                    |
|-------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------|
| 1. Finales para tramo recto y accesorios (RFPS)<br>/ Blind end          | 12. Curva vertical descendente (CUPSD)<br>/ Vertical Outside Elbow |
| 2. Tapa ciega tramo recto (TTRS)<br>/ Cover                             | 13. Derivación común (DCPS)<br>/ Extension horizontal tee          |
| 3. Curva plana a 90°<br>/ Elbow 90°                                     | 14. Grampa (G-08)<br>/ Clamp                                       |
| 4. Soporte de perfil (SC)<br>/ Bracket for C- Rail                      | 15. Curva vertical ascendente (CUPSA)<br>/ Vertical Inside Elbow   |
| 5. Banda divisoria (BDS)<br>/ Divider                                   | 16. Unión Tee (TPS)<br>/ Horizontal Tee                            |
| 6. Unión cruz (XPS)<br>/ Horizontal Cross                               | 17. Tramo recto perforado (TRPS)<br>/ Smarttray Cable Tray         |
| 7. Varilla roscada (VR)<br>/ Threaded rod                               | 18. Curva plana a 45° (CPS)<br>/ Elbow 45°                         |
| 8. Unión lateral (ULSZ)<br>/ Intelligent splice plate                   | 19. Derivación común (DCPS)<br>/ Extension horizontal tee          |
| 9. Soporte trapecio (ST)<br>/ Trapeze hanger                            | 20. Curva plana a 90° (CPS)<br>/ Elbow 90°                         |
| 10. Soporte ménsula (S)<br>/ Wall bracket                               | 21. Soporte ménsula reforzado (SR)<br>/ Reinforced wall bracket    |
| 11. Soporte para Caja Universal Smarttray (SCUS)<br>/ Universal Bracket | 22. Unión lateral (ULSZ)<br>/ Intelligent splice plate             |

**BANDEJA TIPO ESCALERA:** recomendadas para instalaciones de altas exigencias en el tendido de cables, por su robustez mecánica.

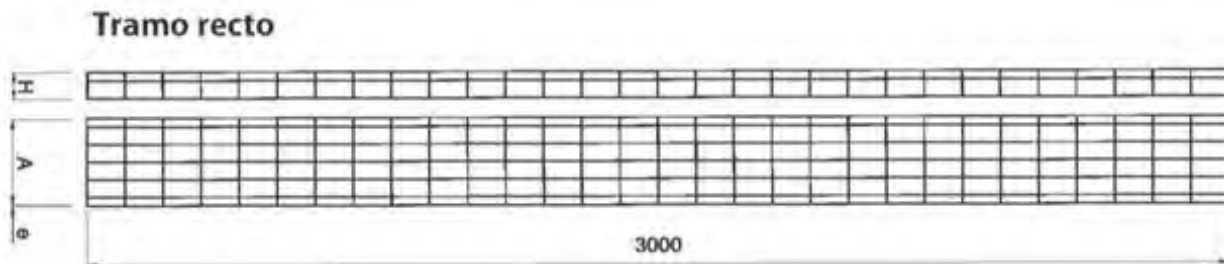


CODIGO	A	H	e.de larguero		e.de travesaños	
			normal	Pesada	normal	Pesada
TRL-150	150	92	1,6	2,1	1,6	2,1
TRL-300	300	92	1,6	2,1	1,6	2,1
TRL-450	450	92	1,6	2,1	2,1	2,1
TRL-600	600	92	1,6	2,1	2,1	2,1
TRL-150-H	150	64	1,6	2,1	1,6	2,1
TRL-300-H	300	64	1,6	2,1	1,6	2,1
TRL-450-H	450	64	1,6	2,1	2,1	2,1
TRL-600-H	600	64	1,6	2,1	2,1	2,1





**BANDEJA DE ALAMBRE:** uso recomendado para tendidos en instalaciones eléctricas con cables de baja sección, cables de señalización, red de datos, circuitos de alarma, etc. Apto para instalaciones que requieren condiciones sanitarias y resistencia a la corrosión.



CODIGO	A	H	e (⊙ Alambre MM)
TRA-050	50	75	4
TRA-100	100	75	4
TRA-150	150	75	4
TRA-200	200	75	4
TRA-300	300	75	4
TRA-450	450	75	4
TRA-600	600	75	4



**TERMINACION:**  
Cincado electrolítico o Galvanizado por inmersión en caliente.

#### Accesorios de Alambre

**CODIGO**  
CUA-01  
Cupla de unión



**CODIGO**  
UBA-01  
Unión para Base



**CODIGO**  
GS-01-H  
Grampa de Suspensión Lateral



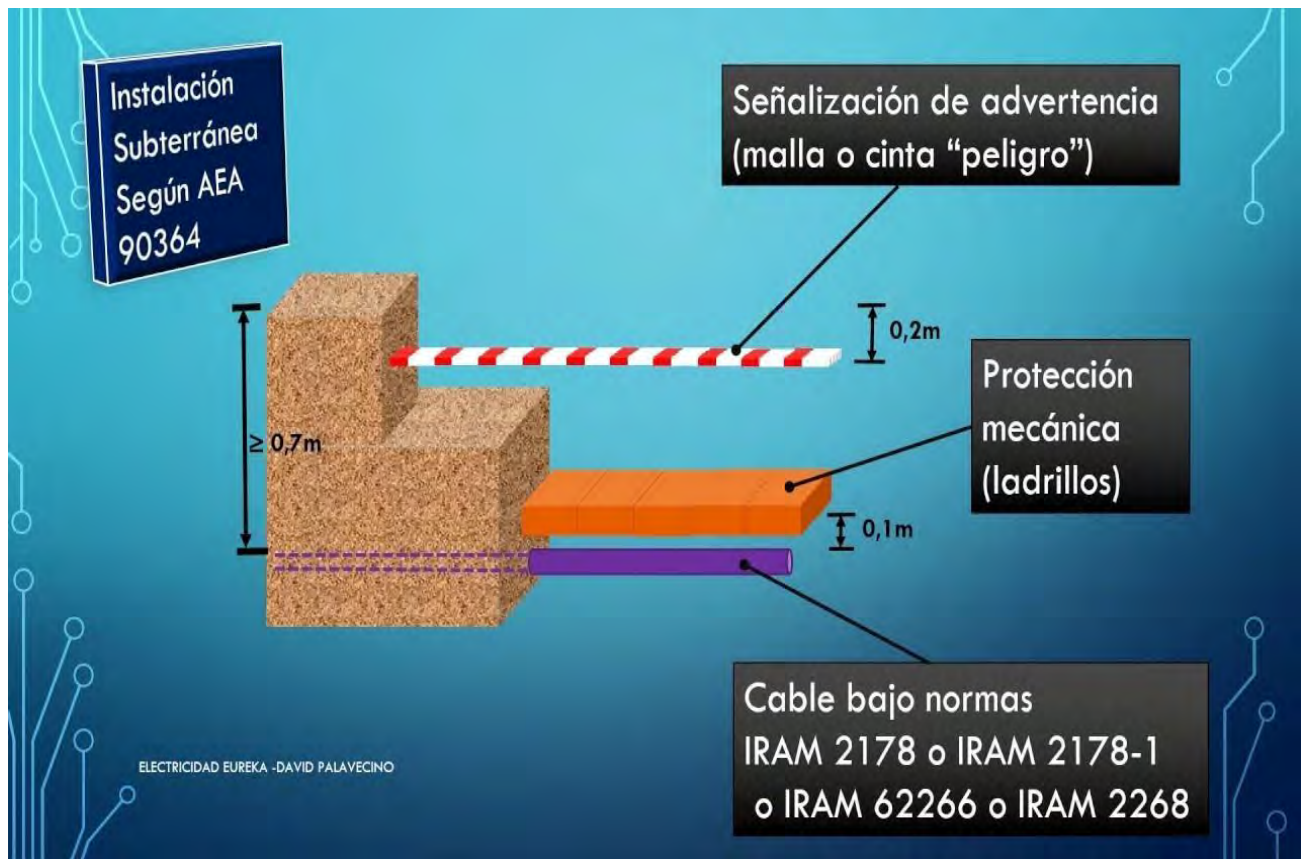
**CODIGO**  
GSAC-01  
Grampa de Suspensión Central



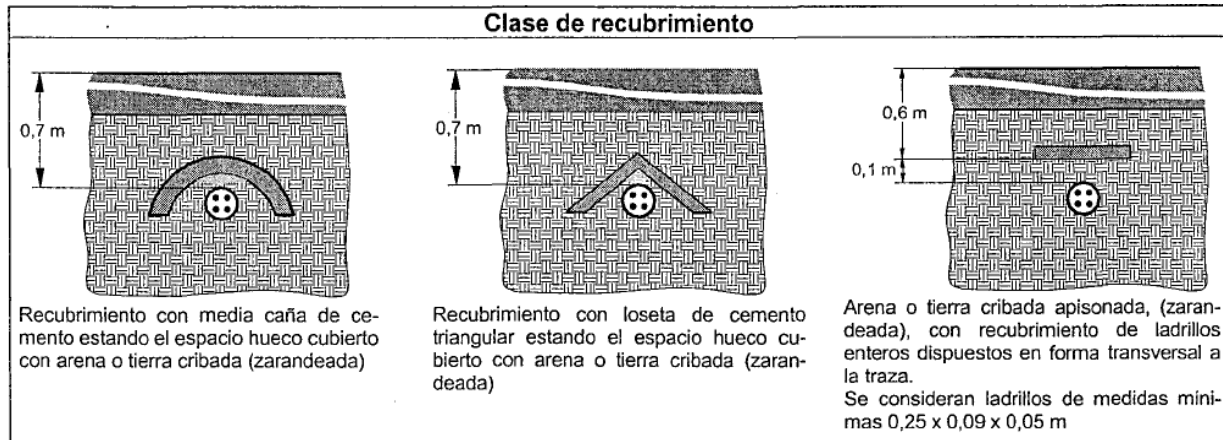


## CANALIZACIONES SUBTERRÁNEAS

Se instala el cable sobre una capa de arena, permitiendo el drenaje de agua, evitando acumulación permanente en contacto con el cable. Mientras que la utilización de ladrillos comunes o losetas permite una protección mecánica del cable, ante eventuales perforaciones accidentales. Por sobre la protección mecánica, se instala una cinta indicadora de peligro de color ROJO o BLANCO - ROJO.







## **CONSIDERACIONES SOBRE TENDIDOS SUBTERRANEOS.**

- Cuando se utilicen cables con armaduras metálicas, esta debe ser puesta a tierra como mínimo en ambos extremos.
- Cuando se instalen cables debajo de construcciones, deberán instalarse en conducto que se extienda como mínimo 30 cm pasando el perímetro de la construcción.
- Los cables que crucen calles internas de los inmuebles deberán instalarse en caños protegidos por hormigón y dejando un caño de reserva.

*Desarrollo del tema "Canalizaciones Subterráneas" en el Reglamento AEA 90364-7-771, ítem 771.12.4.*

### **Links de interés:**

#### **Bandejas portacables:**

<http://www.elece.com.ar/desktop/index.html>

#### **Bandejas portacables – tipo perforada:**

<http://www.bandejasprodem.com.ar/catalogos/CatalogoPRODEM-LineaPerforada.pdf>

#### **Bandeja portacables – tipo escalera:**

<http://www.bandejasprodem.com.ar/catalogos/CatalogoPRODEM-LineaEscalera.pdf>



## Actividad

Luego de realizar la lectura del material, **observar las imágenes y mirar los videos** recomendados, les proponemos que realicen las siguientes actividades:

- Armar **un ejemplo** de utilización para cada una de las canalizaciones mencionadas en la presente ficha. Pueden armar un solo ejemplo donde se junten todas las canalizaciones o ejemplos individuales. Deben indicar la forma de montaje, el punto de comienzo y punto final de la canalización.

Luego, tomarle una foto al ejemplo o los ejemplos realizados y compartirlas en el grupo.

- Considerando la **instalación eléctrica** de su entorno (casa, departamento, local comercial, etc.), mencionar qué tipo de canalizaciones se encuentran, si consideran que están bien realizadas y que modificaciones les estarían realizando para que cumplan con las reglamentaciones vigentes.



## CIERRE DE LA CLASE

En esta oportunidad, aprendimos algunos de los diferentes tipos de canalizaciones que existen para realizar los trabajos de tendido de cables eléctricos. El tipo de entorno, las condiciones ambientales, las solicitudes externas a las que puedan estar expuestos los cables, definirán el tipo de canalización que se pueda seleccionar.

Los invitamos a estar actualizados con los diferentes materiales eléctricos que van surgiendo en el mercado.

## Electricidad de Inmuebles Nivel I y II

## / Clase 9



### TEMA

Continuamos trabajando con canalizaciones.

### OBJETIVOS

- ✓ Conocer las medidas y distancias de referencia para las canalizaciones.
- ✓ Comprender qué son los grados IP e IK.
- ✓ Aprender los pasos a seguir para el montaje de un cable canal.
- ✓ Explorar la información existente en el manual de la AEA sobre cañerías metálicas, caños termoplásticos rígidos y caños corrugados.



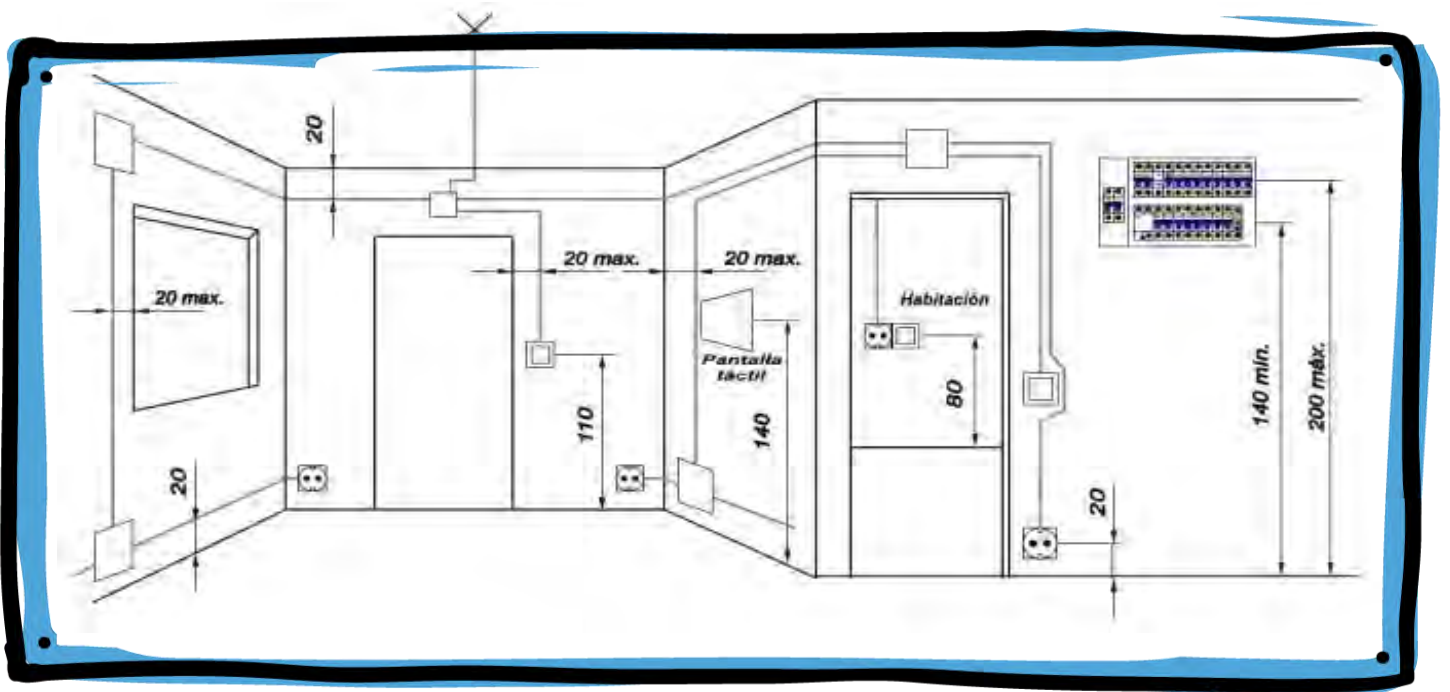
## DESARROLLO DE LA CLASE

En esta clase seguimos trabajando con canalizaciones. Vamos a profundizar en medidas y distancias de referencia, explorar el manual de la AEA, ver cuáles son los pasos a seguir para el montaje de un cablecanal, etc.



### MEDIDAS Y DISTANCIAS DE REFERENCIA PARA CANALIZACIONES

En viviendas, locales y oficinas, las instalaciones, por lo general, usan este tipo de consideraciones generales para su canalización.





## SISTEMA DE CAÑO CORRUGADO

### Caño corrugado Liviano - PVC

Resistencia 50kg  
Norma IEC 61386  
Sello de calidad IRAM



Código	Descripción Diámetro
CLV1625	5/8"
CLV1925	3/4"
CLV2225	7/8"
CLV2525	1"
CLV3225	1 1/4"
CLV3825	1 1/2"
CLV5025	2

### Caño corrugado Semi pesado - PVC uso en hormigón

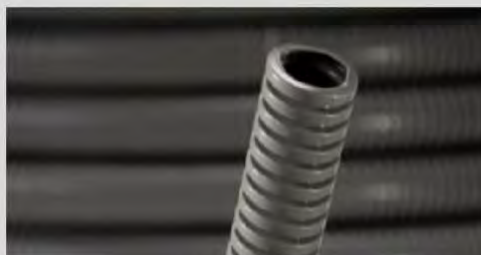
Resistencia 75Kg  
Normas IEC 61386



Código	Descripción Diámetro
CMV1925	3/4"
CMV2225	7/8"
CMV2525	1"
CMV3225	1 1/4"
CMV3825	1 1/2"
CMV5025	2

### Caño corrugado Pesado - PVC uso en hormigón

Resistencia 125Kg  
Normas IEC 61386



Código	Descripción Diámetro
CPV1925	3/4"
CPV2225	7/8"
CPV2525	1"
CPV3225	1 1/4"
CPV3825	1 1/2"
CPV5025	2



Caño no permitido (propaga la llama, emite gases tóxicos)



## Accesorios del Sistema Tubelectric® para Tubos Corrugados

### Conector para Tubo Corrugado de PVC

Fabricados según normas IEC 60670-1

Licencia de Sello IRAM DC-E-H30-003.1

#### Aplicaciones:

Acople rápido de ajuste exacto entre una caja y un tubo corrugado flexible de PVC del Sistema Tubelectric®

#### Características técnicas:

Construidos en material termoplástico, aislante, autoextinguible, bajo diseño exclusivo que garantiza el ajuste exacto entre un tubo corrugado flexible de PVC y la pared interna del conector.

Código	Equivalente	Ø mm Interno	Cantidad por caja
CTRB016	5/8"	16	200
CTRB020	3/4"	19	200
CTRB022	7/8"	22	100
CTRB025	1"	25	100
CTRB032	1 1/4"	32	50
CTRB040	1 1/2"	38	30
CTRB050	2"	51	20



### Unión para Tubo Corrugado de PVC

Fabricadas según normas IEC 61386-1 e IEC 61386-21

Licencia de Sello IRAM DC-E-H30-001.2

#### Aplicaciones:

Acople rápido y/o prolongación de ajuste exacto entre dos tramos de tubos corrugados flexibles de igual diámetro del Sistema Tubelectric®.

#### Características técnicas:

Construidos en material termoplástico, aislante, autoextinguible, bajo diseño exclusivo que garantiza el ajuste exacto entre un tubo corrugado flexible y la pared interna de la unión.



Código	Equivalente	Ø mm Interno	Cantidad por caja
UTRB016	5/8"	16	200
UTRB020	3/4"	19	200
UTRB022	7/8"	22	100
UTRB025	1"	25	100
UTRB032	1 1/4"	38	50
UTRB040	1 1/2"	40	30
UTRB050	2"	51	20





## Grados IP e IK: ¿Qué son?

Son grados protección de las envolventes de equipos eléctricos y electrónicos frente a elementos externos.

### Grados IP

Indican el grado de estanqueidad o hermetismo de un artefacto eléctrico y/o electrónico. En un sistema de canalización, consta de dos dígitos: el primero corresponde a los sólidos y el segundo, a los líquidos. Se resume en la siguiente tabla:

	Sin protección	<b>0</b>	Sin protección	
	Protección ante objetos con diámetro superior a 50 mm	<b>1</b>	Protección ante goteo vertical	
	Protección ante objetos con diámetro superior a 12 mm	<b>2</b>	Protección ante goteo con una inclinación de 15°	
	Protección ante objetos con diámetro superior a 2.5 mm	<b>3</b>	Protección ante pulverización	
	Protección ante objetos con diámetro superior a 1 mm	<b>4</b>	Protección ante salpicaduras	
	Protección ante el polvo	<b>5</b>	Protección ante chorros de agua	
	Totalmente estanco ante el polvo	<b>6</b>	Protección ante chorros continuos de agua	
		<b>7</b>	Protección ante inmersiones temporales	
		<b>8</b>	Protección ante inmersiones permanentes	

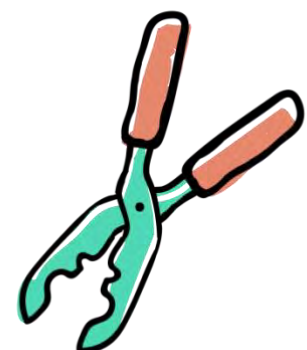
**Veamos algunos ejemplos:**



### **Grado IK**

Es un sistema de codificación con respecto al impacto de un agente externo al dispositivo.

Grado IK	IK 00	IK 01	IK 02	IK 03	IK 04	IK 05	IK 06	IK 07	IK 08	IK 09	IK 10
Energía (J)	--	0.15	0.2	0.35	0.5	0.7	1	2	5	10	20
Masa y altura de la pieza de golpeo	--	0.2 kg 70m m	0.2 kg 100m m	0.2 kg 175m m	0.2 kg 250m m	0.2 kg 350m m	0.5 kg 200m m	0.5 kg 400m m	1.7 kg 295m m	5 kg 200m m	5 kg 400m m





## ¿Cómo se realiza el montaje de un cablecanal?

Les acercamos el siguiente instructivo de montaje:

1. Elegir la medida del cablecanal según la sección del cable a utilizar. Proceder con los cortes en el mismo —sin sacarle la tapa—. Debemos tener en cuenta el recorrido a realizar.
2. Limpiar la superficie y retirar el papel que cubre el adhesivo para poder adherir el cablecanal. Obviar este paso si el cablecanal no tiene adhesivo.
3. Retirar las tapas y amurar con tarugos y tornillos del 6 u 8. Dependiendo del diámetro del cablecanal, ejecutar este paso, aunque el mismo tenga adhesivo.
4. Colocar los cables en el cuerpo del cablecanal —si el mismo tiene separador, hay que dividirlos por líneas o rangos de voltaje— y, de forma simultánea, colocar las tapas para ir fijando los cables en el mismo. Retirar el film protector y, por último, colocar los accesorios necesarios.

Grado IK	IK 00	IK 01	IK 02	IK 03	IK 04	IK 05	IK 06	IK 07	IK 08	IK 09	IK 10
Energía (J)	—	0.15	0.2	0.35	0.5	0.7	1	2	5	10	20
Masa y altura de la pieza de golpeo	—	0.2 kg 70m m	0.2 kg 100m m	0.2 kg 175m m	0.2 kg 250m m	0.2 kg 350m m	0.5 kg 200m m	0.5 kg 400m m	1.7 kg 295m m	5 kg 200m m	5 kg 400m m

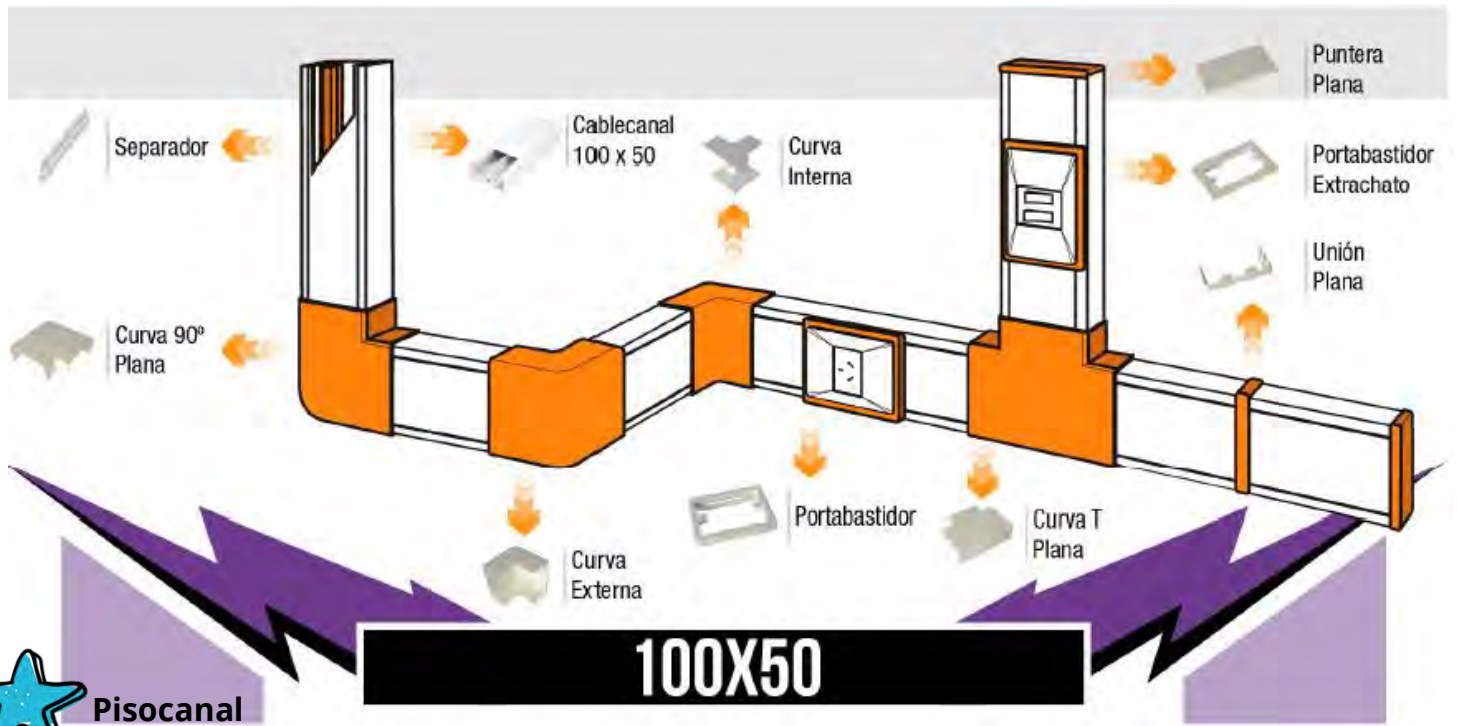






Medidas <i>Dimensions / Medidas</i>	Color <i>Colour / Color</i>	CÓDIGO <i>CODE / CÓDIGO</i>	Medida exterior <i>External Dimension (AxB) / Medidas exteriores (AxB)</i>	Adhesivo <i>Adhesive / Adesivo</i>	Tabique <i>Partition wall / Tabique</i>
		PR 6020	14 mm x 7 mm	No    No    Não	No    No    Não
		PR 6040	14 mm x 7 mm	Si    Yes    Sim	No    No    Não
		PR 6070	18 mm x 21 mm	No    No    Não	No    No    Não
		PR 6042	18 mm x 21 mm	Si    Yes    Sim	No    No    Não
		PR 6001	20 mm x 10 mm	No    No    Não	No    No    Não
		PR 6041	20 mm x 10 mm	Si    Yes    Sim	No    No    Não
		PR 6030	40 mm x 16 mm	No    No    Não	Si    Yes    Sim
		PR 6031	40 mm x 16 mm	No    No    Não	No    No    Não
		PR 6080	40 mm x 30 mm	No    No    Não	Si    Yes    Sim
		PR 6081	40 mm x 30 mm	No    No    Não	No    No    Não
		PR 6043	40 mm x 16 mm	Si    Yes    Sim	No    No    Não
		PR 6044	40 mm x 16 mm	Si    Yes    Sim	Si    Yes    Sim







**CODIGOS DE CLASIFICACION CAÑOS ROKER**  
**CAÑO SEMI PESADO** 332112544010  
**CAÑO PESADO** 442112544010

PRIMERA	RESISTENCIA A LA COMPRESION	MUY LIVIANO	1
		LIVIANO	2
		SEMI PESADO	3
		PESADO	4
		MUY PESADO	5
SEGUNDA	RESISTENCIA AL IMPACTO	MUY LIVIANO	1
		LIVIANO	2
		SEMI PESADO	3
		PESADO	4
		MUY PESADO	5
TERCERA	TEMPERATURA MINIMA DE UTILIZACION PERMANENTE Y DE INSTALACION	+ 5 °C	1
		- 5 °C	2
		- 15 °C	3
		- 25 °C	4
		- 45 °C	5
CUARTA	TEMPERATURA MAXIMA DE UTILIZACION PERMANENTE Y DE INSTALACION	+ 60 °C	1
		+ 90 °C	2
		+ 105 °C	3
		+ 120 °C	4
		+ 150 °C	5
		+ 250 °C	6
		+ 400 °C	7

## CODIGO CAÑOS



**DOBLADO EN FRIO**



**ACCESORIOS**



**ACCESORIO IP 65**

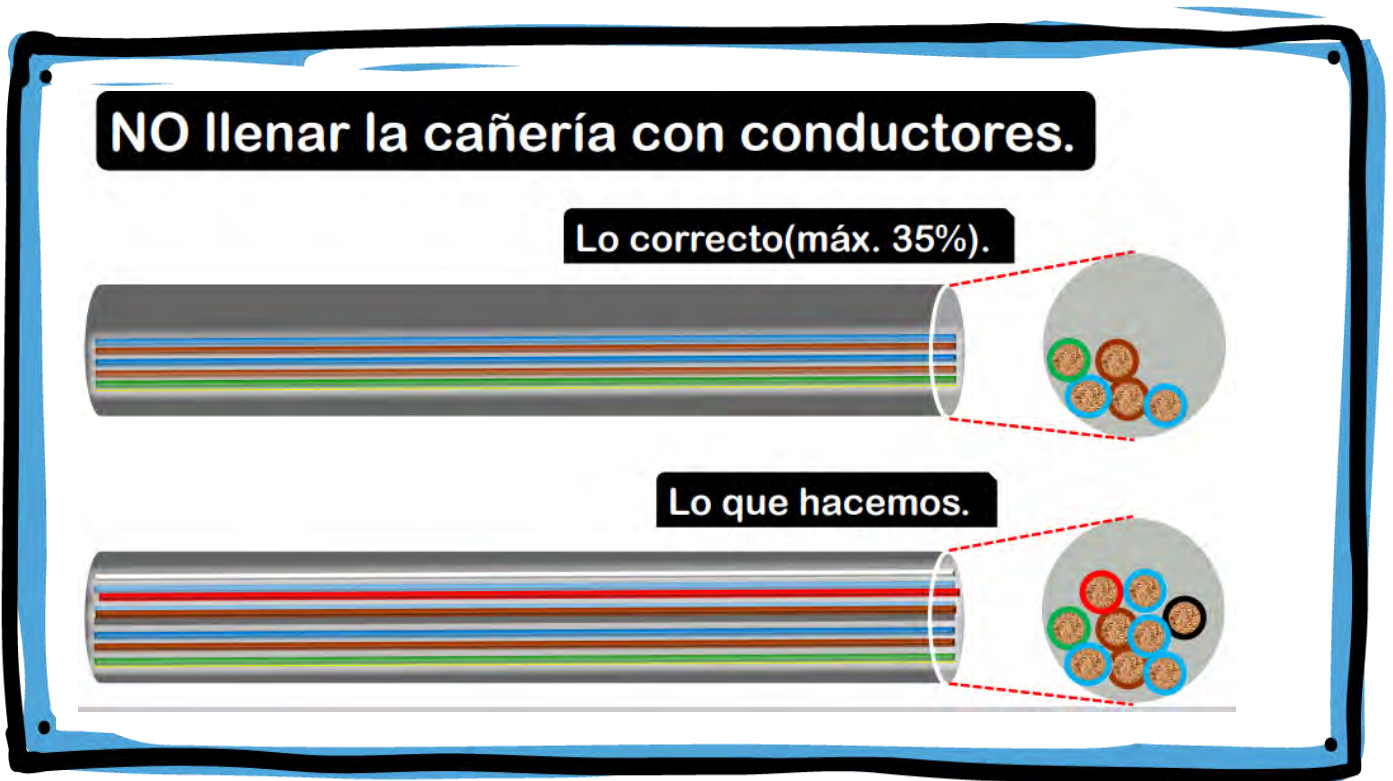


IP 54

IP 65



## Cantidad de conductores en caños



## Manual AEA

Como les adelantamos, en esta clase seguimos trabajando con un extractos del **manual de la AEA**. Veamos qué información hay sobre *cañerías metálicas*, *caños termoplásticos rígidos*, *caños corrugados*.





## Cañerías metálicas

En el apartado 7 de su versión 90364 parte 7 (página 83), tenemos la información para **cañerías metálicas**.

**Tabla 771.12.IX - Máxima cantidad de conductores por canalización**

Sección conductor	mm <sup>2</sup>	1,50	2,50	4,00	6,00	10,00
Diámetro exterior máximo	mm	3,50	4,20	4,80	6,30	7,60
Sección total	mm <sup>2</sup>	9,62	13,85	18,10	31,17	45,36
Caños según IRAM (RL: acero liviano, RS: acero semipesado)	Sección mm <sup>2</sup>	Cantidad de conductores				
RS 16	132	4+PE	2+PE	-	-	-
RL 16	154	5+PE	3+PE	2+PE	-	-
RS 19	177	6+PE	4+PE	3+PE	-	-
RL 19	227	7+PE	5+PE	4+PE	2+PE	-
RS 22	255	9+PE	6+PE	4+PE	2+PE	-
RL 22	314	11+PE	7+PE	5+PE	3+PE	2+PE
RS 25	346	13+PE	9+PE	6+PE	3+PE	2+PE
RL 25	416		10+PE	7+PE	4+PE	2+PE
RS 32	616		15+PE	11+PE	6+PE	4+PE
RL 32	661			12+PE	7+PE	4+PE
RS 38	908				9+PE	6+PE
RL 38	962				10+PE	7+PE
RS 51	1662				18+PE	12+PE
RL 51	1810					

## Caños termoplásticos rígidos

Para **caños termoplásticos rígidos**, agregan en la tabla cables desde 1 mm. Es de otra reglamentación AEA más actual.

**Tabla 770.10.VIII - Máxima cantidad de cables por canalización aislante rígida**

Sección del cable	mm <sup>2</sup>	1	1,50	2,50	4,00	6,00
Diámetro exterior máximo	mm	2,5	3,50	4,20	4,80	6,30
Sección total	mm <sup>2</sup>	4,91	9,62	13,85	18,10	31,17
Caños según IRAM 62386-21 (RP: rígido pesado 43XX y 44XX, RSP: rígido semipesado 33XX)	Sección mm <sup>2</sup>	Cantidad de cables				
RP 16	127	2+PE	4+PE	2+PE	-	-
RSP 16	146	3+PE	4+PE	3+PE	2+PE	-
RP 20	213	8+PE	7+PE	4+PE	3+PE	-
RSP 20	235	10+PE	8+PE	5+PE	4+PE	2+PE
RP 22	264	12+PE	9+PE	6+PE	4+PE	2+PE
RSP 22	302	14+PE	10+PE	7+PE	5+PE	2+PE
RP 25	347	-	13+PE	9+PE	6+PE	3+PE
RSP 25	388	-	13+PE	9+PE	6+PE	3+PE
RP 32	613	-	-	15+PE	11+PE	6+PE
RSP 32	649	-	-	15+PE	12+PE	7+PE
RP 40	1 012	-	-	-	-	10+PE
RSP 40	1 034	-	-	-	-	11+PE
RP 50	1 643	-	-	-	-	17+PE
RSP 50	1 668	-	-	-	-	18+PE

## Caños corrugados

**Tabla 770.10.IX - Máxima cantidad de cables por canalización aislante curvable y/o curvable transversalmente autorrecuperable (corrugado)**

Sección del cable	mm <sup>2</sup>	1	1,50	2,50	4,00	6,00
Diámetro exterior máximo	mm	2,5	3,50	4,20	4,80	6,30
Sección total	mm <sup>2</sup>	4,91	9,62	13,85	18,10	31,17
Caños según IRAM 62386-22 (CSP: curvable semipesado 33XX, CL: curvable liviano 23XX)	Sección mm <sup>2</sup>	Cantidad de cables				
CSP 16	98	1+PE	3+PE	-	-	-
CL 16	102	1+PE	3+PE	2+PE	-	-
CSP 19	158	4+PE	5+PE	3+PE	2+PE	-
CL 19	164	4+PE	5+PE	3+PE	2+PE	-
CSP 22	213	8+PE	7+PE	4+PE	3+PE	-
CL 22	223	9+PE	7+PE	5+PE	3+PE	2+PE
CSP 25	293	-	10+PE	6+PE	5+PE	2+PE
CL 25	309	-	10+PE	7+PE	5+PE	2+PE
CSP 32	509	-	-	12+PE	9+PE	5+PE
CL 32	527	-	-	12+PE	9+PE	5+PE
CSP 38	767	-	-	-	-	8+PE
CL 38	814	-	-	-	-	8+PE
CSP 51	1 507	-	-	-	-	16+PE
CL 51	1 545	-	-	-	-	16+PE

## ¿Cómo usamos estas tablas?

**Ejemplo:** si queremos pasar 4 cables de 2.5 mm y cable de protección PE (en total sería 5 cables) y queremos utilizar caño aislante pesado.

**Tabla 770.10.VIII - Máxima cantidad de cables por canalización aislante rígida**

Sección del cable	mm <sup>2</sup>	1	1,50	2,50	4,00	6,00
Diámetro exterior máximo	mm	2,5	3,50	4,20	4,80	6,30
Sección total	mm <sup>2</sup>	4,91	9,62	13,85	18,10	31,17
Caños según IRAM 62386-21 (RP: rígido pesado 43XX y 44XX, RSP: rígido semipesado 33XX)	Sección mm <sup>2</sup>	Cantidad de cables				
RP 16	127	2+PE	4+PE	2+PE	-	-
RSP 16	146	3+PE	4+PE	3+PE	2+PE	-
RP 20	213	8+PE	7+PE	4+PE	3+PE	-
RSP 20	235	10+PE	8+PE	5+PE	4+PE	2+PE
RP 22	264	12+PE	9+PE	6+PE	4+PE	2+PE
RSP 22	302	14+PE	10+PE	7+PE	5+PE	2+PE
RP 25	347	-	13+PE	9+PE	6+PE	3+PE
RSP 25	388	-	13+PE	9+PE	6+PE	3+PE
RP 32	613	-	-	15+PE	11+PE	6+PE
RSP 32	649	-	-	15+PE	12+PE	7+PE
RP 40	1 012	-	-	-	-	10+PE
RSP 40	1 034	-	-	-	-	11+PE
RP 50	1 643	-	-	-	-	17+PE
RSP 50	1 668	-	-	-	-	18+PE

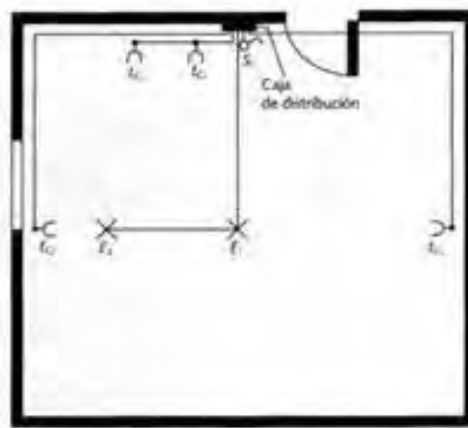
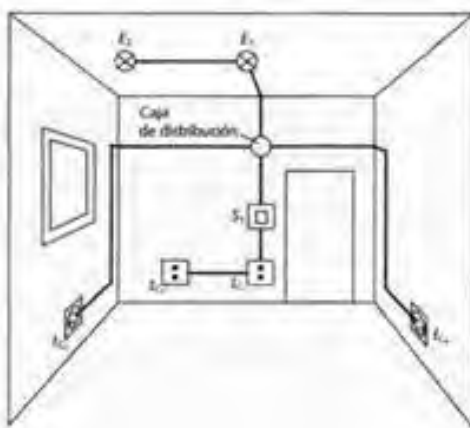
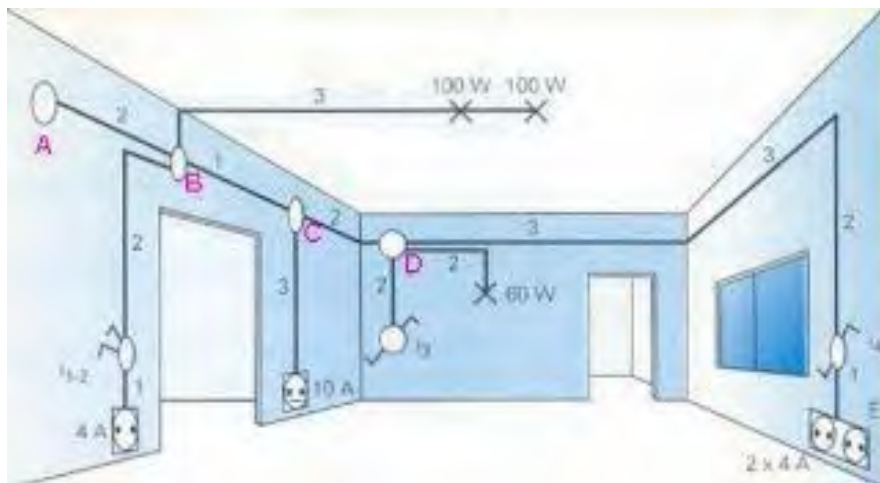


# Actividad

Seguimos vinculando la propuesta de cada clase con lo que podemos realizar en nuestras casas. Esta vez, les proponemos dibujar, en un croquis, el trazado de sus canalizaciones de **UN SOLO RECINTO** (puede ser una habitación, cocina, living o cualquier espacio de la casa que tenga iluminación). En el caso de que no podamos visualizar cómo se conectan, indicar cómo piensan que se deberían comunicar esas cajas.

Quienes no tengan canalización, indicar cómo lo harían. Debemos indicar: *caño*, *cablecanal*, *pisocanal utilizado (material y dimensiones)*, *cajas utilizadas*, *conectores*, *codos o curvas*, *grampas* y *cables empleado*.

En estas imágenes vamos a ver sugerencias de croquis. También se podría **dibujar cada pared del recinto** por separado.





## CIERRE DE LA CLASE

Para la elaboración de **esta clase**, se han tomado aportes de **las siguientes fuentes**:

[https://info.roker.com.ar/hubfs/RokerWebinar13\\_Ca%C3%ADda-de-Tension-y-Dimensionamiento-de-Ca%C3%B1er%C3%ADas\\_DavidPala....pdf?hsLang=es-ar](https://info.roker.com.ar/hubfs/RokerWebinar13_Ca%C3%ADda-de-Tension-y-Dimensionamiento-de-Ca%C3%B1er%C3%ADas_DavidPala....pdf?hsLang=es-ar)

[https://info.roker.com.ar/hubfs/RokerWebinar13\\_LineaCa%C3%B1os.pdf?hsLang=es-ar](https://info.roker.com.ar/hubfs/RokerWebinar13_LineaCa%C3%B1os.pdf?hsLang=es-ar)

[http://www.junelec.com.ar/webfiles/archivos/tubelectric/SISTEMA\\_TUBELECTRIC-Catalogo\\_General.pdf](http://www.junelec.com.ar/webfiles/archivos/tubelectric/SISTEMA_TUBELECTRIC-Catalogo_General.pdf)

<https://docplayer.es/134934792-Cano-corrugado-liviano-pvc-resistencia-50kg-norma-iec-sello-de-calidad-iram.html>[http://electrico.copaipa.org.ar/attachments/139\\_06-IP%20e%20IK.pdfhtml](http://electrico.copaipa.org.ar/attachments/139_06-IP%20e%20IK.pdfhtml)

## Electricidad de Inmuebles Nivel I y II

## / Clase 10



### TEMA

Circuitos automatismos eléctricos.

### OBJETIVOS

- ✓ Introducción a los esquemas funcionales.
- ✓ Ver circuitos de uso común.



# DESARROLLO DE LA CLASE

En la clase de hoy, vamos a seguir avanzando con el tema de los automatismos eléctricos. Apoyándonos en el conocimiento de los elementos vistos en la ficha anterior, continuaremos con los procedimientos de elaboración de circuitos eléctricos para conocer su lógica y funcionamiento.

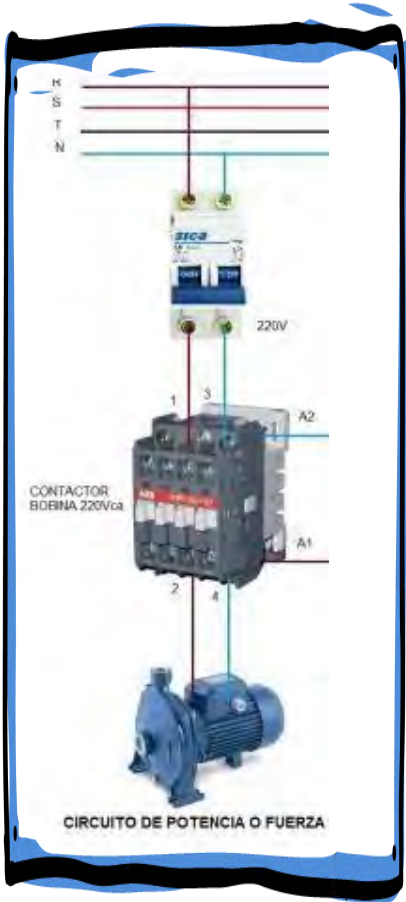
Una vez decididos los elementos que integrarán la instalación eléctrica y su papel en esta, se procede a representar gráficamente el esquema eléctrico. Representando una serie de normas para el trazado y confección del esquema.

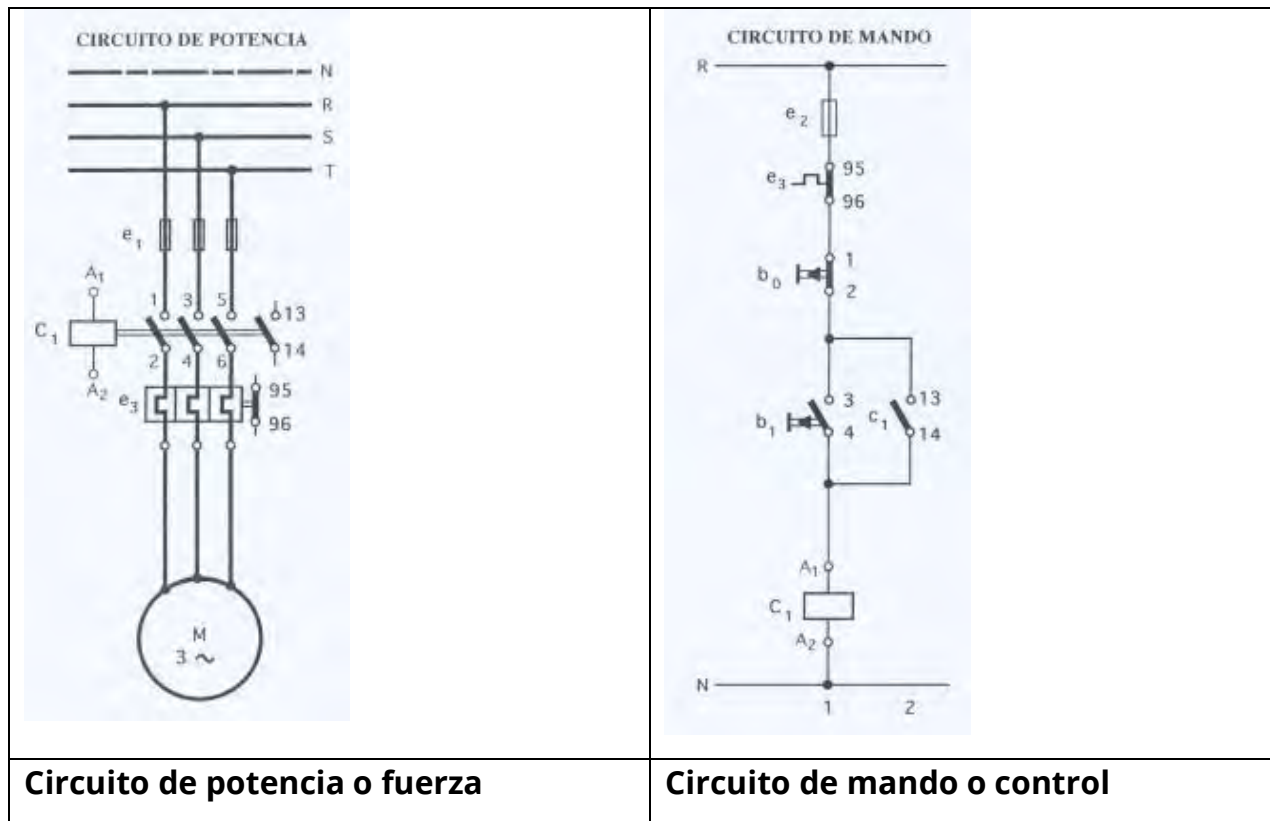


## DIAGRAMA FUNCIONAL

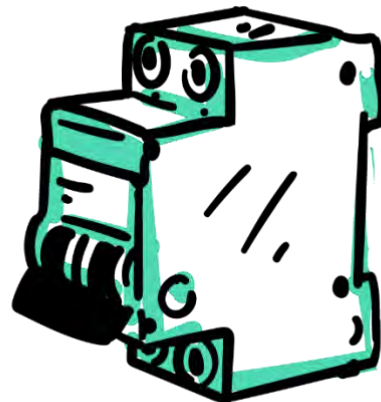
Se conoce con este nombre a la representación de circuitos basado en la funcionalidad y lógica de las operaciones que de ellos se espera. No es un esquema cableado con detalles minuciosos, sin embargo, es posible llevar a la práctica la realización de cualquier circuito, mediante estos diagramas.

Se van a encontrar dos representaciones con diferente funcionamiento, pero la misma finalidad: hacer funcionar el circuito. Y son **CIRCUITO DE POTENCIA O FUERZA** y **CIRCUITO DE MANDO O CONTROL**. En el esquema en cuestión, se suelen representar en formas separadas los circuitos, aunque en oportunidades se encontraran vinculados entre sí.





Para el momento del cableado, se observan ambos circuitos. El circuito de potencia será el de mayor corriente (el que alimenta la carga), por lo que se identifica con R-S-T-N o L1-L2-L3-N. El circuito de mando es de poca potencia, por lo que el cableado se realiza con bajas secciones de cables.



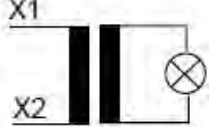
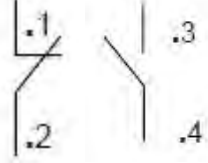
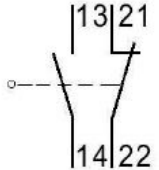
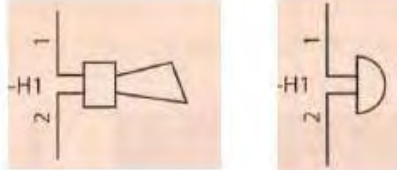
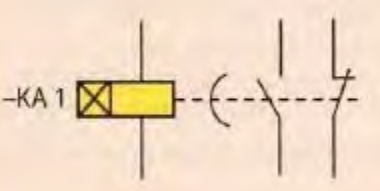
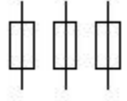
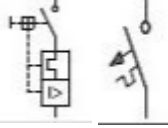
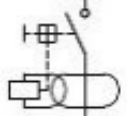




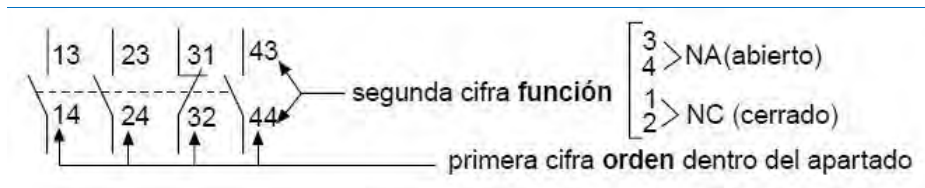
## SIMBOLOGÍAS

Para el desarrollo de los circuitos, conoceremos algunos de los símbolos más comunes de utilizar:

<p>Contactor tetrapolar, bobina A1 – A2; bornes principales: 1-2, 3-4 y 5-6. Borne auxiliar NA (normal abierto) 13-14.</p>	
<p>Relé Térmico de protección. Tripolar. Bornes principales 1-2, 3-4, 5-6. Contactos auxiliares del relé: normal cerrado (NC) 95-96 y normal abierto (NA) 97-98.</p> <p>Los contactos auxiliares del relé son fijos al aparato, accionado cuando el relé actúa por alguna falla detectada.</p>	
<p>Indicador luminoso. Bornes X1-X2.</p>	
<p>Pulsador normal abierto (NA) 3-4 y pulsador normal cerrado (NC) 1-2. Este tipo de accionamiento es con resorte, es decir, cuando se retira el accionamiento manual el contacto vuelve a su estado de reposo (abierto o cerrado).</p> <p>Funcionan independientemente.</p>	
<p>Pulsador normal abierto y normal cerrado en un solo elemento. Cuando se acciona manualmente, sus contactos se actúan a la vez, el NA (13-14) se cierra y el NC (21-22) se abre, volviendo a su estado de reposo al retirar el accionamiento manual.</p>	

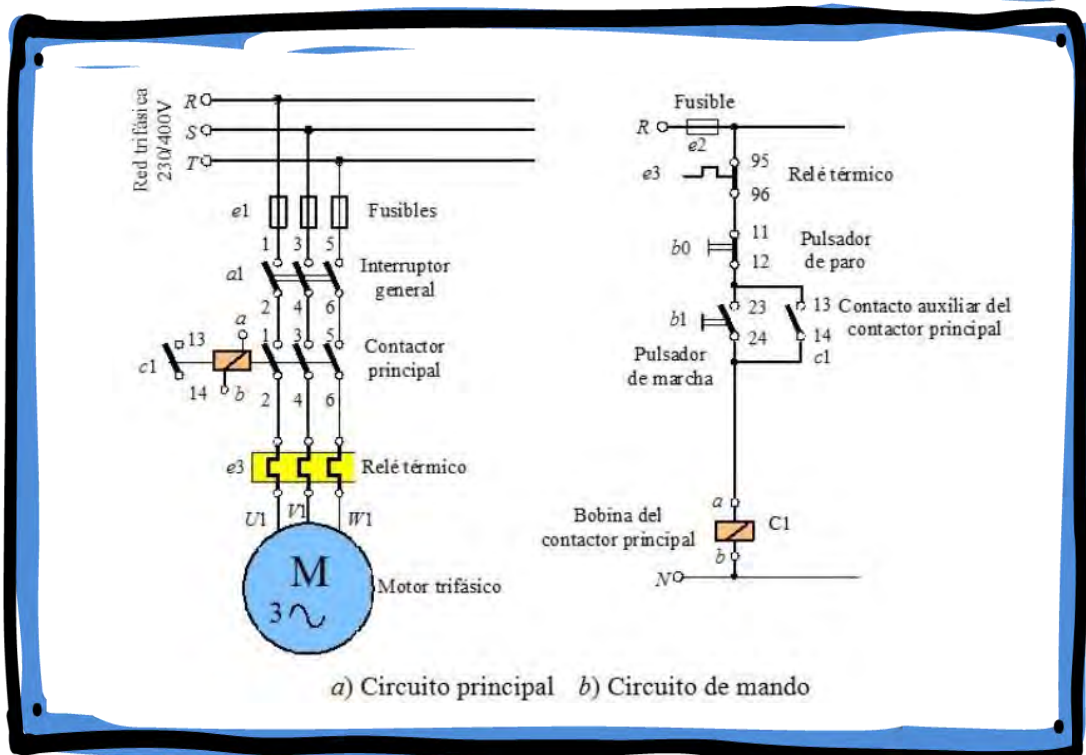
<p>Transformador con indicador luminoso. Bornes X1-X2.</p> <p>Para cuando existen diferentes valores de tensión en el circuito.</p>	
<p>Contactos auxiliares. Normal cerrado (NC), bornes 1-2.</p> <p>Normal abierto (NA), bornes 3-4.</p>	
<p>Final de carrera. Cuando se pulsa, se activan ambos contactos a la vez. El contacto 13-14 (NA) se cierra y el 21-22 (NC) se abre. Al retirarle el accionamiento, vuelven a su posición de reposo.</p> <p>Ejemplo para ser usados en puertas automáticas, portones, etc.</p>	
<p>Elementos de aviso sonoro. Pueden ser alarmas o timbres. Pudiéndose accionar cuando existe alguna falla en el circuito o aviso de accionamiento.</p>	
<p>Temporizador. Funciona con la misma tensión de las bobinas de los contactores (24 V, 220 V, etc). Cuando se energiza comienza a contar, según la indicación del operador y llegado su conteo al final, se accionan los contactos auxiliares asociados.</p> <p>Existen temporizadores a la conexión, a la desconexión y ambos.</p>	
<p>Simbología del fusible.</p>	
<p>Protección: interruptor termomagnético. Pudiendo ser: unipolar, bipolar, tripolar o tetrapolar.</p>	
<p>Protección: interruptor diferencial (disyuntor). Pudiendo ser: bipolar, o tetrapolar.</p>	

Cuando hay más de un contacto auxiliar asociado a un contactor, se suelen indicar en el diagrama con **dos números**:



### LÓGICA DE FUNCIONAMIENTO - "Circuito de arranque directo"

Para entender la lógica de funcionamiento de los circuitos con contactores, comenzaremos con el circuito más sencillo y de uso común, que es conocido como arranque directo; el cual posee un contactor tetrapolar, un relé térmico, protecciones y un juego de pulsadores (1 NA y 1 NC).



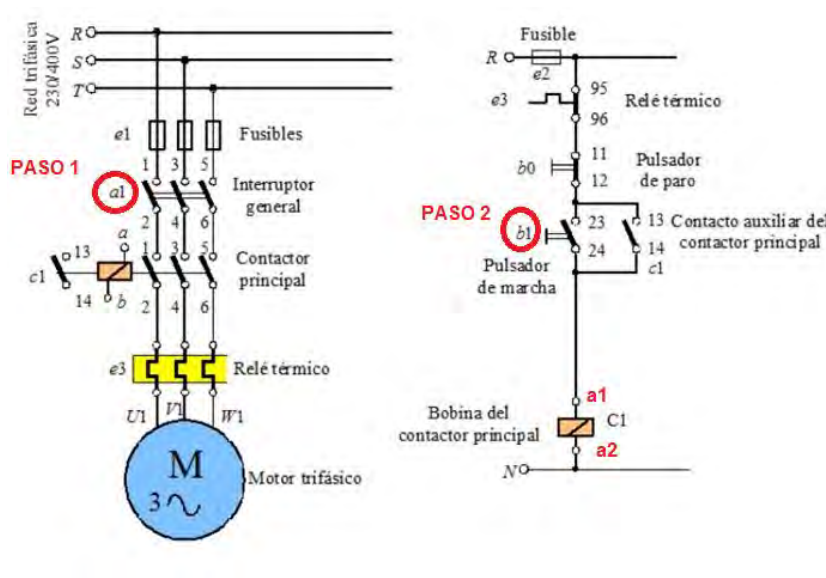


## Esquema N°1

### PASOS:

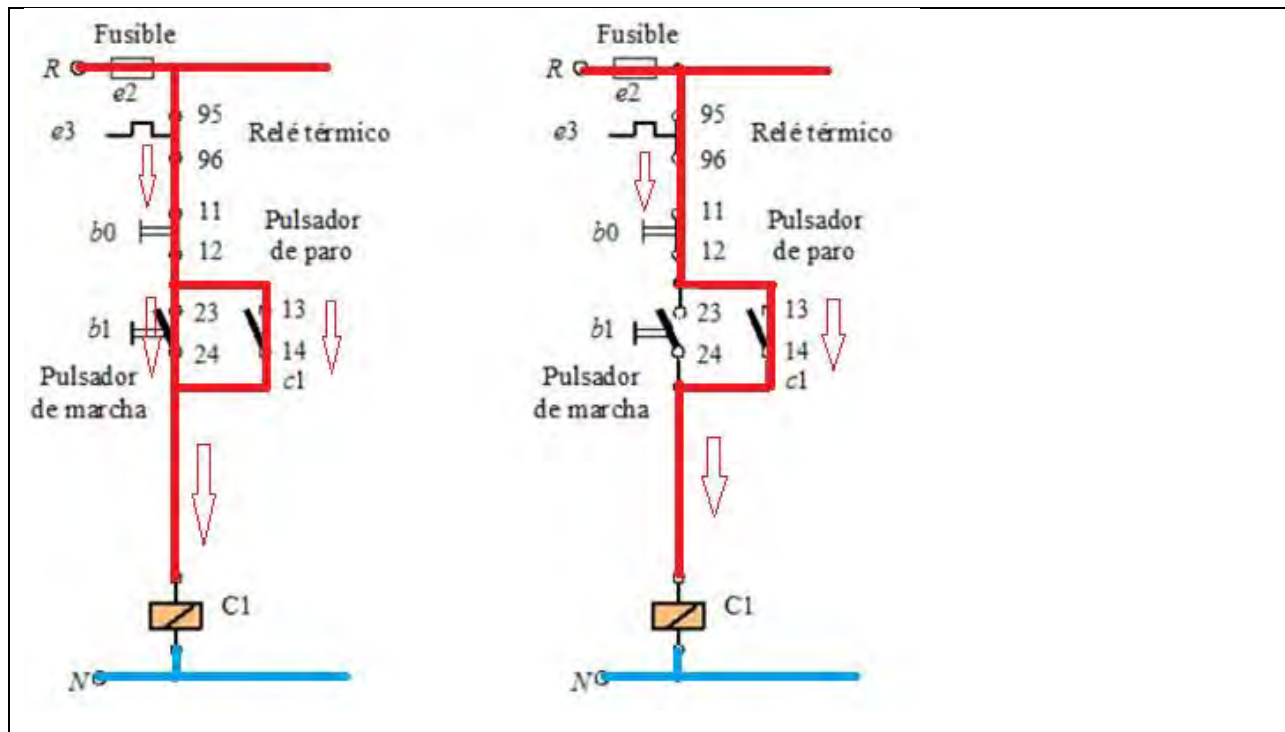
**Paso 1:** para arrancar el motor, se cierra manualmente el interruptor general **a1** (en el circuito de potencia).

**Paso 2:** se actúa sobre el pulsador de marcha (NA) **b1**.



Esto excita la bobina del contactor principal (**a1-a2**), por lo que cierra todos sus contactos asociados, debido a la fuerza magnética y llega tensión al motor (ver circuito principal), por lo que arranca en ese momento.





Circulación de la corriente en el instante en que se acciona el pulsador de marcha **b1**. Al mismo tiempo, se acciona el contacto auxiliar **c1 (NA) 13-14**, circulando también, por este, corriente hacia la bobina del contactor **C1**.

Como la bobina del contactor está energizada y los contactos auxiliares accionados, **al momento de soltar el pulsador**, este se abre, no circulando más corriente por él, pero sí lo hace por el contacto auxiliar que sigue cerrado, gracias a que la bobina del contactor nunca se des-energizó.

Es decir, aunque se deje de pulsar **b1**, el motor sigue girando, debido al contacto auxiliar **c1** del contactor (ver circuito de mando) que está cerrado por estar excitada su bobina, es decir el contacto auxiliar **c1** sirve de **retención** o mantenimiento de la bobina y **va en paralelo con el pulsador de marcha**.

Para parar el motor, se pulsa **b0** (pulsador de parada **NC, 11-12**), lo que des-excita la bobina, quedando esta sin tensión y abre el contactor y todos sus contactos auxiliares asociados.



**Estado de falla:** si estando funcionando el motor se produce una sobrecarga, actúa el relé térmico **e3** (ver circuito de potencia) que abre su contacto auxiliar (**NC**) **e3 (95-96)**, en el circuito de mando, provocando que la bobina del contactor se quede sin tensión y abre el circuito principal y todos sus contactos auxiliares, protegiendo al motor.

A su vez, el contacto del relé térmico **e3 (NA) (97-98)** se cierra, cuando todo el circuito esta desactivado, sirviendo dicho contacto para ser usado con una señal luminosa o una alarma sonora, indicando que hubo una falla en el motor y requiere mantenimiento.

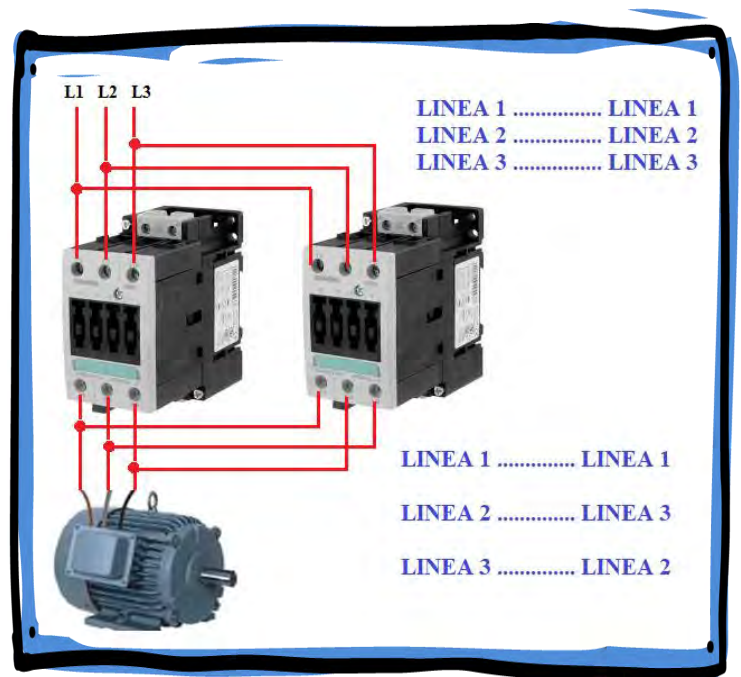


**NOTA:** se recomienda para el correcto funcionamiento de los circuitos (mando y potencia) que posean protecciones generales independientes. Pudiendo ser mediante fusible, sumado a un dispositivo termomagnético.



### **Ejemplo 2 - Circuito Inversor de Giro en motor trifásico.**

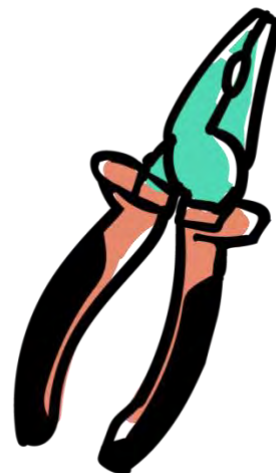
Adelantando los conceptos sobre motores (en próximas fichas), se recurre al motor asíncrono trifásico, con rotor de jaula de ardilla, en el cual, explicado metódicamente, **se puede invertir su giro intercambiando 2 (dos) de sus 3 (tres) fases de alimentación.** Es decir, si en sus bornes alimentamos mediante la secuencia **L1-L2-L3**, para invertir su giro, podremos alimentar **L1-L3-L2** o **L2-L1-L3** o **L3-L2-L1**. Siempre alternando solo 2 de las 3 fases, de cómo era su alimentación inicial.

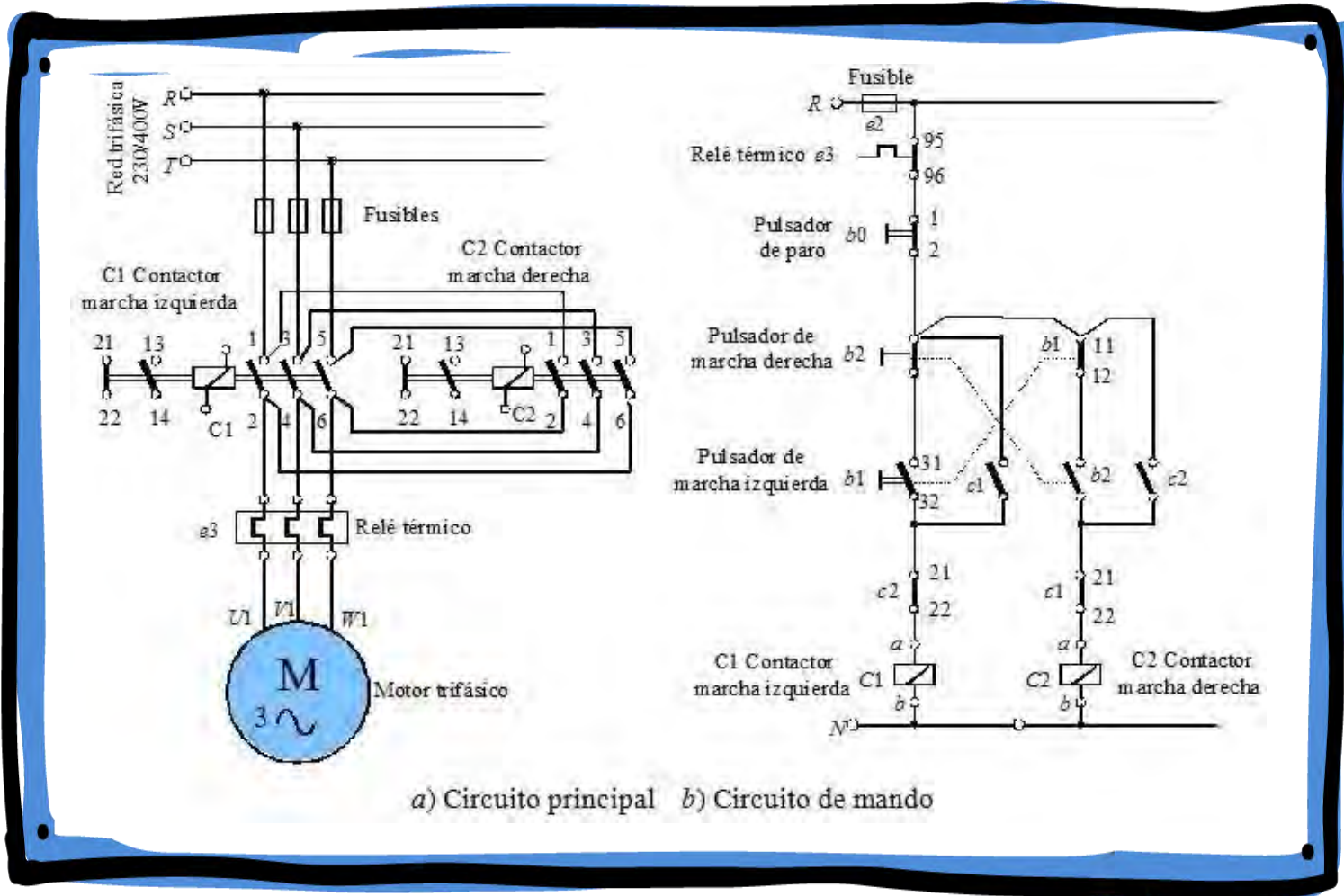


En el circuito principal (**del esquema N°2**), se observa que si actúa el contactor **C1**, le llega la tensión al motor (**U1, V1, W1**) en la secuencia **R-S-T**. Si funciona el contactor **C2**, se obtiene una inversión en las fases de entrada llegando a **U1, V1, W1** las fases **T-S-R**, lo que hace que el motor cambie de sentido de giro al haber intercambiado las fases **R** y **T**.

Hay que **evitar que ambos contactores funcionen a la vez**, puesto que se **provocaría un cortocircuito** entre las **fases R y T**, esto se evita en el circuito de mando haciendo que los circuitos de “giro a izquierda” o “giro a derecha” estén enclavados entre sí, lo que se logra conectando en serie con la bobina de un contactor (**C1**), un contacto auxiliar normalmente cerrado (**NC**) del segundo contactor y viceversa. Al mismo tiempo, y con objeto de proporcionar una mayor seguridad al conjunto, el inversor, dispone de un enclavamiento suplementario que se aplica a los pulsadores.

En el circuito de mando del esquema N°2, se muestra también este segundo enclavamiento utilizando pulsadores de doble efecto que, a la vez que abren un circuito, cierran el otro. Obsérvese, por ejemplo, que, al pulsar **b1**, se cierra **31-32** de la rama primera, por lo que se alimenta la bobina del contactor de marcha izquierda **C1**, lo que cierra el contacto **c1** de mantenimiento de este contactor (que está en paralelo con la conexión serie de ambos pulsadores), girando el motor hacia la izquierda, aunque se deje de pulsar **b1**.





Por otro lado, al excitarse la bobina **C1**, se producirá la apertura del contacto normalmente cerrado (NC) **c1**, que está en serie con la bobina del contactor **C2**, lo que asegura el enclavamiento eléctrico entre ambos contactores. La parada se consigue apretando el pulsador de paro **b0**. Presionando **b2**, se conseguiría que el motor **gire a la derecha**. Obsérvese también que si se presionan ambos pulsadores **b1 y b2**, no entraría en funcionamiento ningún contactor, debido al enclavamiento eléctrico existente tanto entre ambos pulsadores como entre ambos.



**NOTA:** El esquema N°2 no es el único para producir la inversión de giro de manera automática; existen varios circuitos para el mismo propósito, incluso comandado mediante PLC.



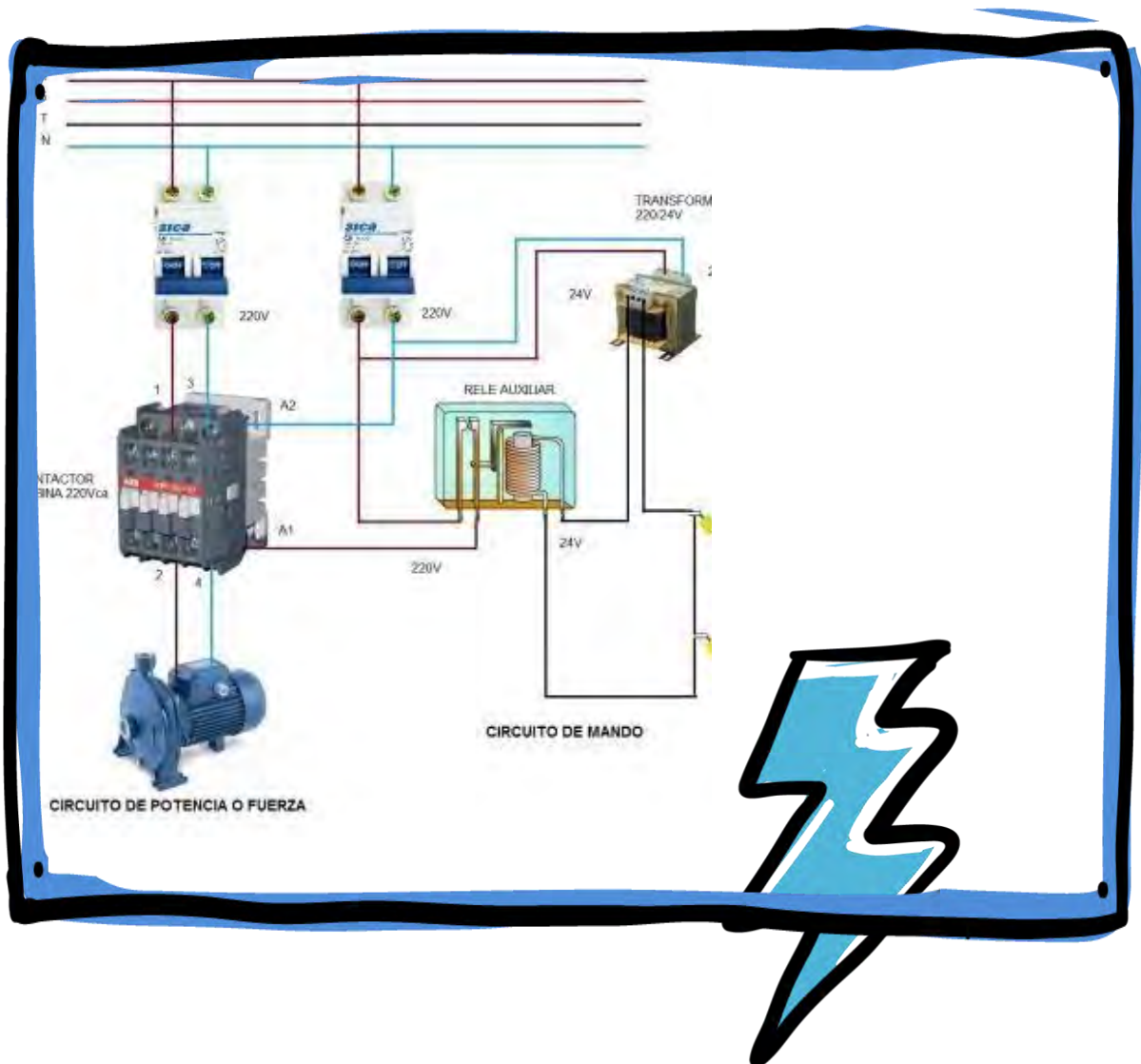
### **Ejemplo 3 - Circuito para bombeo de agua (tanque - cisterna)**

Unos de los circuitos más usados es para el bombeo de agua en edificios de grandes dimensiones o también utilizados en almacenamiento de líquidos. Este

circuito, a diferencia de los anteriores, se acciona automáticamente, mediante los flotantes de tanque que se encuentran conectados en serie para procurar que ambos estén activados a la hora de encender el motor.

A criterio del instalador, se puede modificar instalando un juego de pulsadores o llave selectora para el accionamiento de forma manual del circuito.

En este caso particular, se utiliza relé auxiliar, que comandará la bomba (monofásica o trifásica) mediante un contactor con **BOBINA DE 220 Vca**. Por cuestiones de seguridad, los automáticos de tanques deben ser usados con tensiones de hasta **24 V (tensión de seguridad)**. De esta forma, se utiliza el relé auxiliar cuando existen diferentes valores de tensiones convivientes. Si el contactor hubiera sido de bobina 24 Vca, se elimina el uso del relé, actuando directamente con los automáticos de tanque.



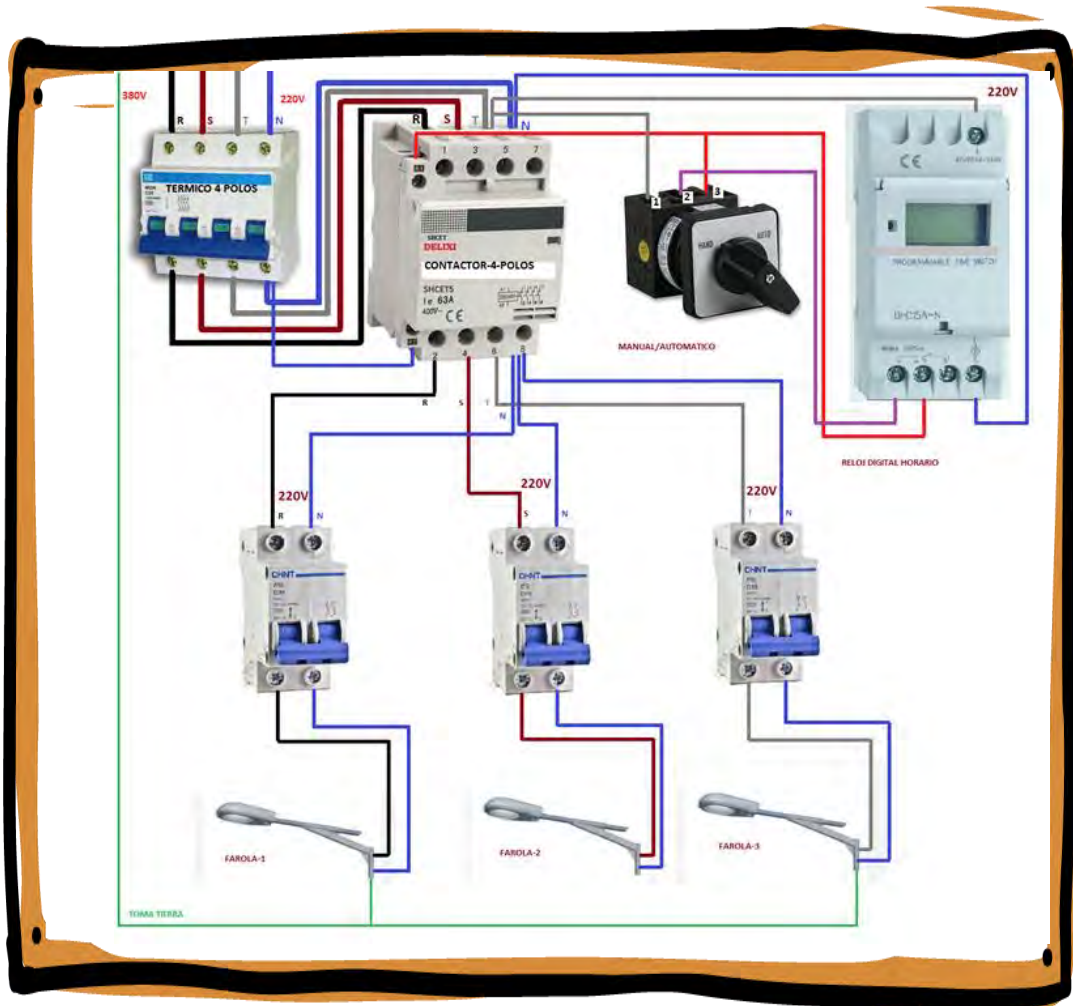


## Esquema N°3

### Ejemplo 4 - Iluminación de grandes áreas

Como puede observarse en parques o grandes predios, se suelen utilizar este tipo de circuitos para alimentar la iluminación de dichos lugares de forma automática. Pudiendo optar por un accionamiento mediante temporizador (digital o mecánico), accionamiento mediante fotocontrol o mediante PLC.

La gran mayoría de estos circuitos poseen, además, de la opción de accionamiento manual mediante pulsadores o llave selectora para tareas de mantenimiento durante el día.

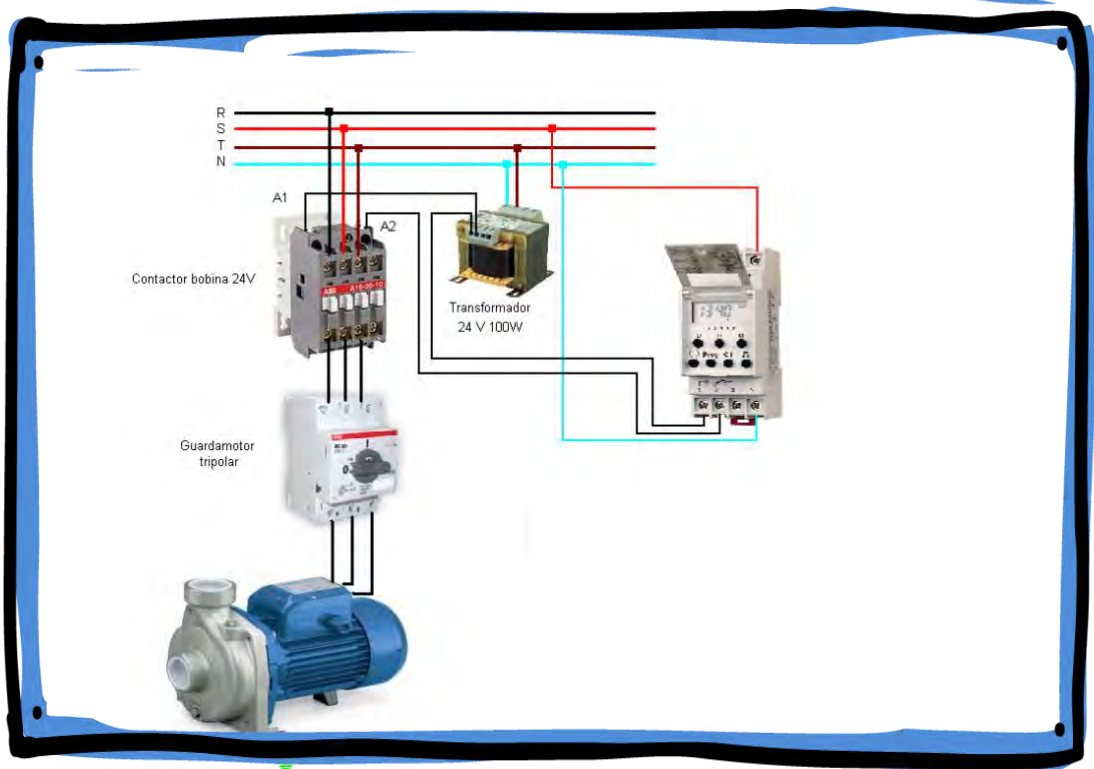






### Ejemplo 5 – Bombeo de agua mediante temporizador.

Otras de las aplicaciones mediante el uso de contactores es comandarlo mediante un temporizador, para la realización de cierta tarea, como puede ser riego, bombeo de líquidos, u otra carga que tenga una aplicación a realizarse de forma periódica.



**ACLARACIÓN IMPORTANTE:** Para todos los circuitos mencionados como ejemplos y los que se pueden realizar para ciertos tipos de tareas que intervengan contactores para su funcionamiento, se debe tener en cuenta que todo elemento de accionamiento, manual o automático, actúan sobre la bobina del contactor, el cual este una vez energizado alimentará la carga en cuestión.

De esta manera, el circuito de potencia siempre será el encargado de alimentar la carga y será por este donde circulará la corriente de carga, que en muchas oportunidades será de grandes valores. El circuito de mando solo será el encargado de llevar tensión a la bobina del contactor (24 V, 220 V, 380 V) y por este

circuito circulará una pequeña corriente que alimentará la bobina y cargas como indicadores luminosos y alarmas.



## **REPASO - CRITERIOS DE PROTECCIÓN CON CONTACTORES.**

Todo circuito de fuerza deberá estar protegido frente a **SOBRECARGAS Y CORTOCIRCUITOS**, utilizando para ello una combinación de los dispositivos vistos en fichas anteriores. A la combinación de ambas protecciones se suele encontrar en un mismo dispositivo denominado GUARDAMOTOR. Tendremos, entonces, varias posibilidades:

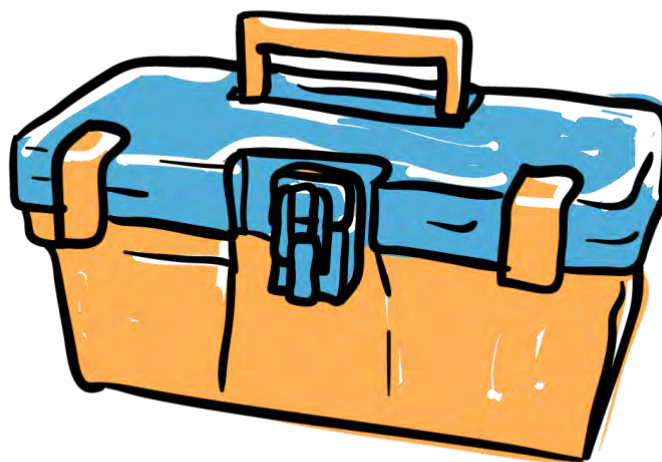
- **Protección contra cortocircuitos:** mediante fusible o un interruptor electromagnético situados antes del contactor.
- **Protección contra sobrecargas:** mediante un relé térmico de sobrecarga o un interruptor termomagnético, en este último caso, podemos sustituir la protección contra cortocircuitos por un dispositivo que combina ambos tipos de protección denominado GUARDAMOTOR; y que está diseñado para soportar las corrientes de arranque de motores.

En el caso de utilizar dos dispositivos diferentes, uno para la protección contra cortocircuitos y el otro para la protección contra sobrecargas, dispondremos la primera protección en la cabecera de la instalación, mientras que el térmico se dispondrá entre el contactor y el receptor. Si optamos por proteger la instalación con un dispositivo combinado, este se colocará en cabecera de la instalación, aguas arriba del contactor.

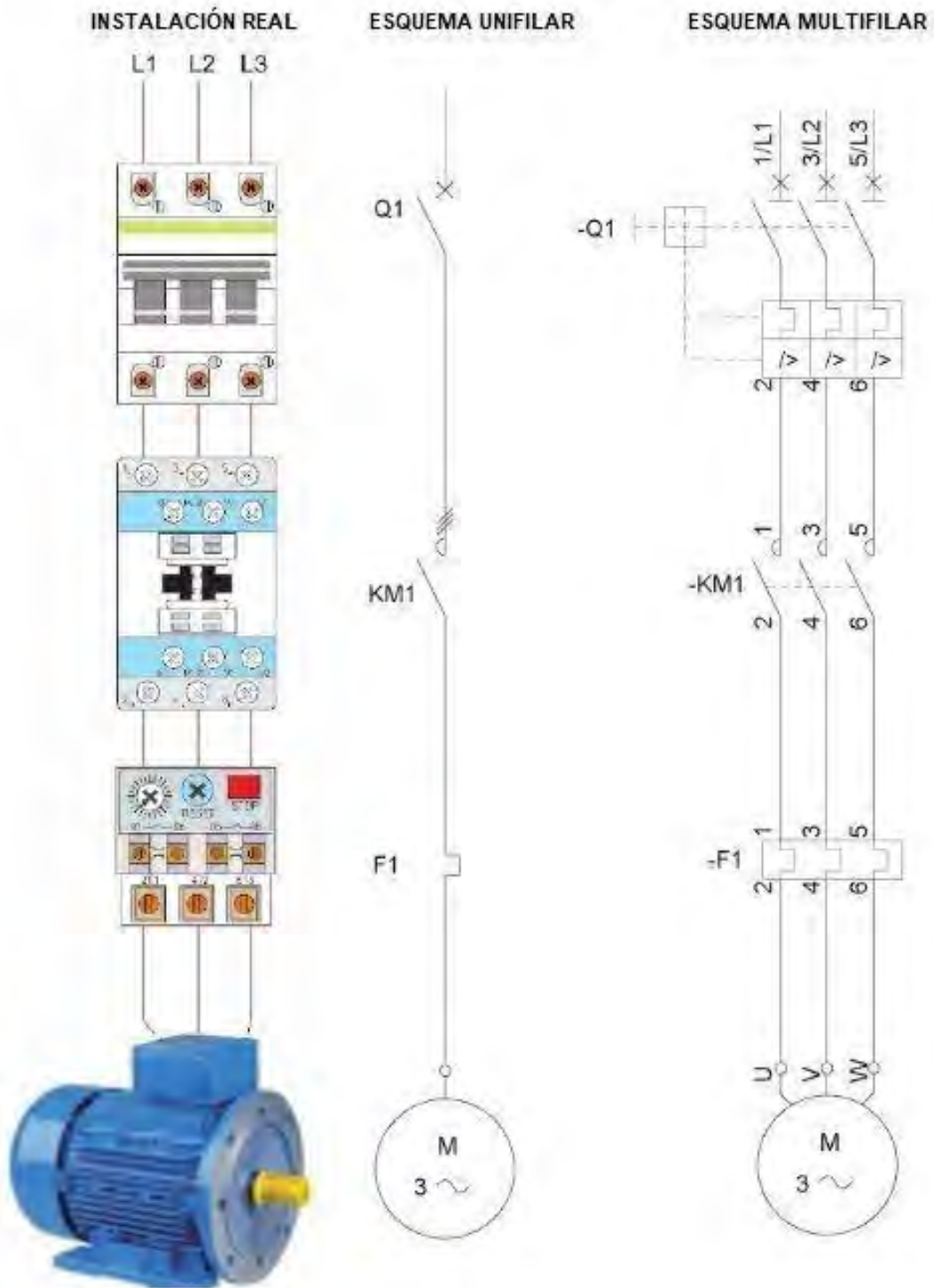
<p>Protección contra cortocircuitos por fusible (Q2) y sobrecargas por relé térmico (F1).</p>	<p>Protección contra cortocircuitos por interruptor electromagnético (Q1) y sobrecargas por relé térmico (F1).</p>	<p>Protección contra cortocircuitos y sobrecargas por interruptor termomagnético: <b>GUARDAMOTOR.</b></p>



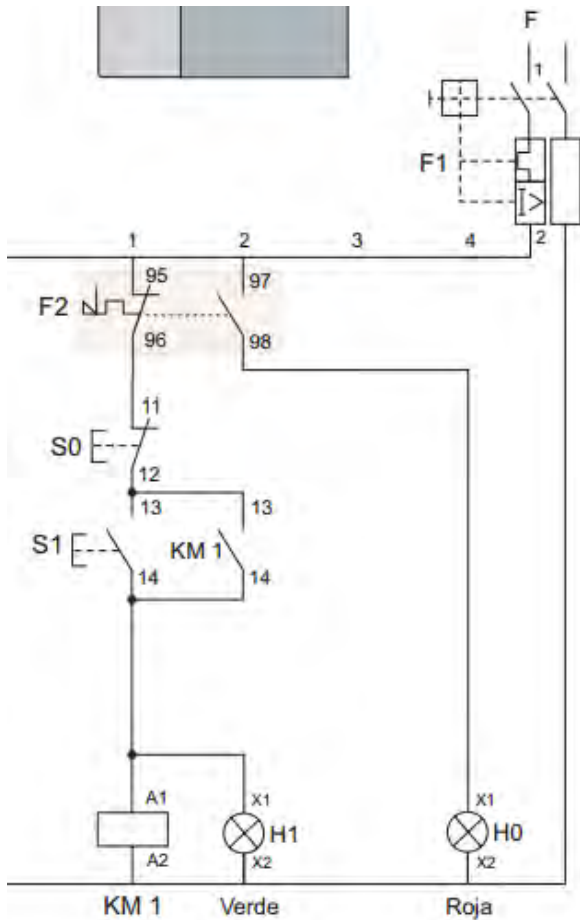
**Tipos de esquemas**



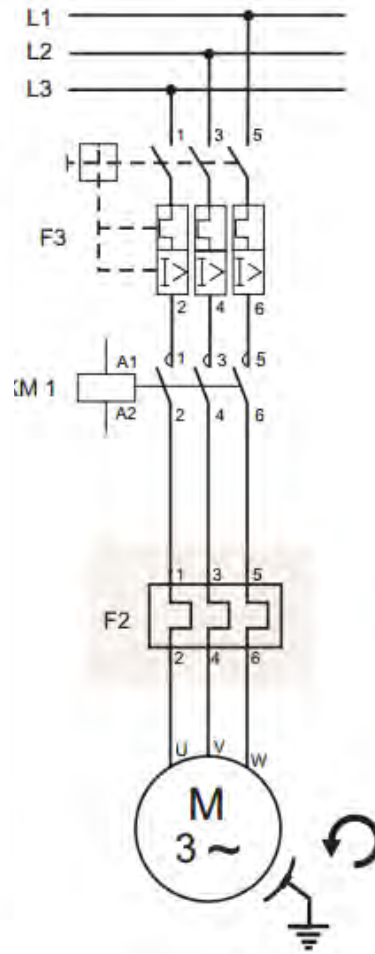
## UNIFILAR Y MULTIFILAR DE UN AUTOMATISMO



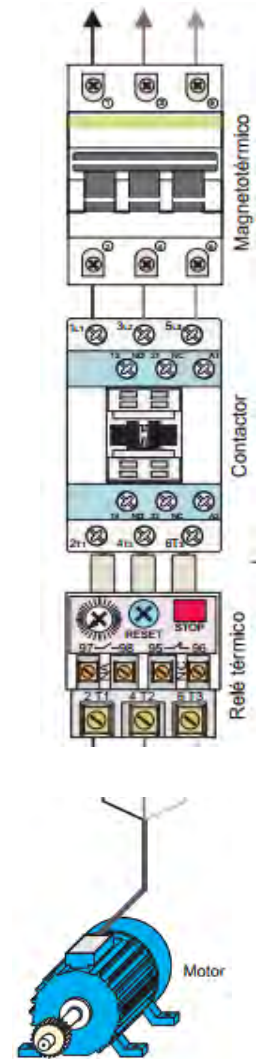
**Esquema elemental de conexión de un contactor, con lazo de retención, indicador de marcha y falla. Arranque directo.**



**CIRCUITO DE MANDO**



**CIRCUITO DE POTENCIA**



**ESQUEMA**

**TODOS LOS CIRCUITOS QUE SE DISEÑEN MEDIANTE EL USO DE CONTACTORES, PERMITEN SU ACCIONAMIENTO A DISTANCIA, CABLEANDO LOS PULSADORES O ACCIONAMIENTOS AUTOMATICOS A UNA SALA DE CONTROL. O TAMBIEN COMO SE VERA EN LAS PROXIMAS CLASES, ACCIONARLOS MEDIANTE PLC (CONTROLADOR LOGICO PROGRAMABLE) CON UNA GRAN CANTIDAD DE PROGRAMAS.**



## Actividad

A partir de lo leído, les proponemos que realicen la siguiente actividad:

**Pensar 2 circuitos independientes** que utilicen contactores y que puedan ser utilizados para automatizar alguna parte de la instalación de sus casas o de cualquier otra instalación. El accionamiento podrá ser de tipo manual o automático, según los elementos vistos en la presente ficha o anterior.

Pueden buscar ejemplos de internet y adaptarlos a los requerimientos que necesites en su instalación u otra.

**La presentación** puede ser mediante un esquema donde se vean los elementos intervinientes (contactor, protección, relé, etc.), y agregando el esquema de mando sin muchos detalles, acompañando los esquemas con una breve descripción de cómo funcionaría y qué tarea cumple el circuito.



### **Links de interés:**

[Introducción al automatismo](#)

<https://www.areatecnologia.com/electricidad/automatismos.html>

[Introducción a los circuitos. Enclavamiento de contactores:](#)

<https://www.youtube.com/watch?v=MYJa3XiQSoY>





## CIERRE DE LA CLASE

En la clase de hoy, trabajamos la una introducción al armado de **los circuitos con contactores y su lógica de funcionamiento**, pudiendo tomar esto como base para el armado de circuitos según los requerimientos de las tareas que se deban realizar.

Es de importancia el comprender su funcionamiento para el posterior armado de los circuitos que se desee. Y, como se mencionó en varias oportunidades, no existe una única solución a un problema o tarea eléctrica que se deba realizar, quedando a criterio del especialista la solución más eficaz y eficiente, priorizando la seguridad de las instalaciones y de las personas y obtener un equilibrio adecuado en términos de costos.

## Electricidad de Inmuebles Nivel I y II

## / Clase 11



### TEMA

Automatismos eléctricos.

### OBJETIVOS

- ✓ Conocer el contactor y elementos asociados para circuitos eléctricos.
- ✓ Selección del contactor adecuado.



# DESARROLLO DE LA CLASE


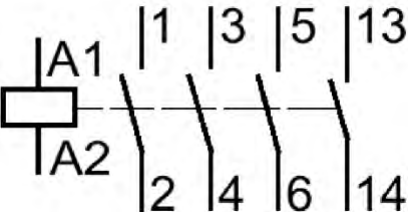
En el encuentro de hoy, tal como podemos verlo en los objetivos, vamos a trabajar con los CONTACTRES. La idea principal es que ustedes puedan adquirir los conocimientos elementales para la interpretación de los circuitos más utilizados en el control de motores, señalizaciones y alarmas. Conocer la simbología, formas de representación, elementos intervinientes y circuitos básicos.

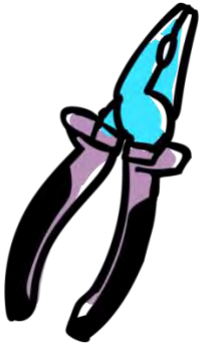
A continuación, se presentarán todos los elementos intervinientes, con el propósito de estudiarlos, seguidamente, elaborar circuitos eléctricos con dichos elementos y aprender su funcionamiento.



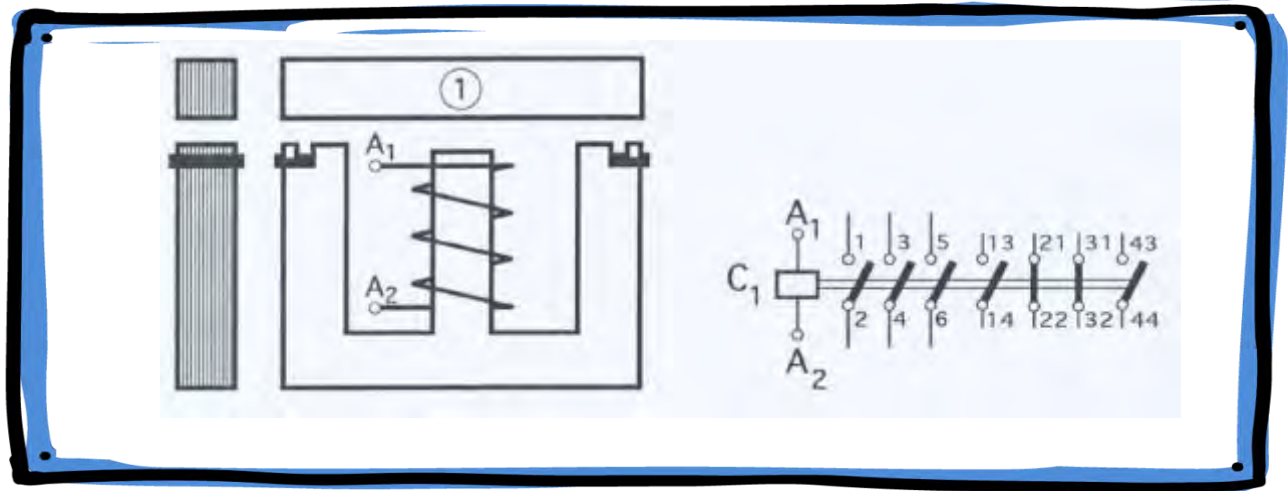
## EL CONTACTOR.

Es un dispositivo eléctrico que cumple la función de **apertura y cierre de circuitos eléctricos**, mediante la conexión y desconexión de sus contactos a través de una señal externa. Posee la capacidad de soportar la apertura de circuitos en condiciones normales de funcionamiento y, además, de tolerar grandes valores de corriente en sus contactos principales.

	 <p>Simbología</p>
-------------------------------------------------------------------------------------	--------------------------------------------------------------------------------------------------------



La conexión y desconexión del contactor se realiza a través de la señal que llega a su BOBINA, desde los terminales A1 y A2, la cual funciona como un electroimán que al energizarse, atrae la pieza "1", que es solidaria con el conjunto de contactor principales y auxiliares.



**CONTACTOS PRINCIPALES:** por donde circula la corriente de la carga a alimentar. Circuito de Fuerza o Potencia.

**1-2; 3-4; 5-6.**

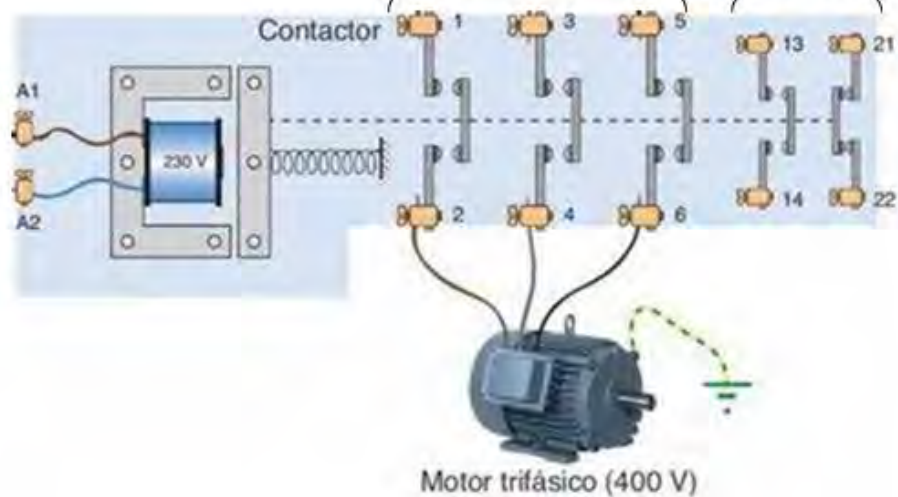
Son del tipo Normal Abierto (NA).

**CONTACTOS AUXILIARES:** Se emplean en el circuito de mando o maniobras. Por este motivo soportarán menos intensidad que los principales.

**13-14** Contacto Normal Abierto (NA)

**11-12** Contacto Normal Cerrado (NC)

**BOBINA:** Puede alimentarse con C.A. o C.C.. Niveles de tensión: 24V, 220V, 380V. Reemplazable en el contactor. Identificado con los bornes: **A1 y A2.**







## CARACTERÍSTICAS DEL CONTACTOR

- Opera elevados valores de corriente de las cargas, mediante el comando de corrientes de pequeño valor.
- Funcionamiento de forma continua o intermitente.
- Opción de mando a distancia.
- Duración prolongada, con millones de maniobras.
- Realización de circuitos simples o complejos, mediante contactos auxiliares, elementos adicionales, etc.
- Mantenimiento de la bobina, mediante su reemplazo ante una ruptura de ella.



## CONTACTOS AUXILIARES.

Se utilizan para el desarrollo del circuito de comando, el cual hará que se energice la bobina conectando y desconectando el contactor. Dependiendo del modelo de contactor, poseen contactos auxiliares adicionales incluidos. Caso contrario, se deben adicionar estos contactos auxiliares mediante elementos externos al contactor. Su accionamiento es mecánico, mediante una sujeción física al contactor.



Los contactos auxiliares se identifican con los números "1-2" en los bornes, indicando para el caso de contacto **normal cerrado (NC)**. Para el caso de contacto **normal abierto (NA o NO)** "3-4".

Cuando se indica un estado de los contactos, como **normal cerrado** o **normal abierto**, están indicando su estado en el modo de reposo, sin tensión en la bobina.



## RELE TÉRMICO DE SOBRECARGA.

Un relé térmico es un aparato diseñado para la protección de motores contra sobrecargas, fallo de alguna fase y diferencias de carga entre fases. Posee contactos principales de potencia: **1-2, 3-4 y 5-6**.

El aparato incorpora dos contactos auxiliares, para su uso en el circuito de mando:

- 1 contacto normal abierto (NO) identificado con la numeración **97-98** en sus bornes.
- 1 contacto normal cerrado (NC) identificado con la numeración **95-96** en sus bornes.

Dispone de un botón regulador-selector de la intensidad de protección. Además, incorpora un botón de prueba (**STOP**) y otro para restaurar el circuito (**RESET**).



El relé térmico actúa en el circuito de mando, con dos contactos auxiliares y en el circuito de potencia, a través de sus tres contactos principales.

El elemento relé de sobrecarga térmico **no actúa en cortocircuitos**; por lo que se debe implementar un elemento más de protección (fusible, interruptor magnético, etc.) para esta falla, aguas arriba.



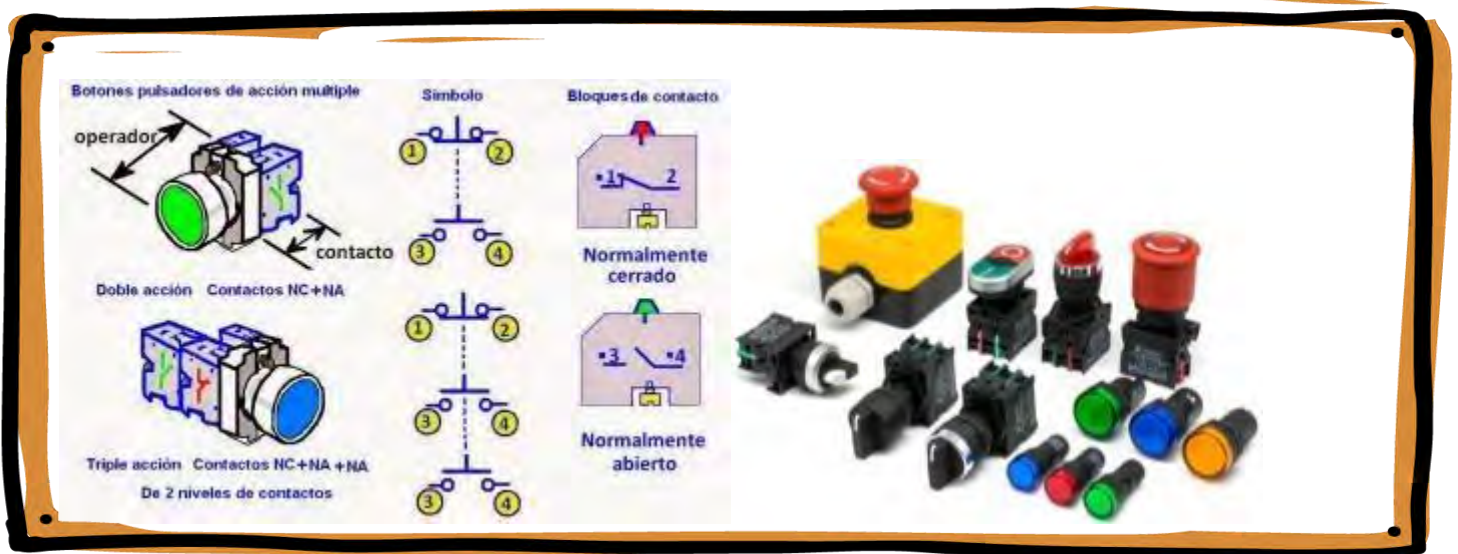
## ELEMENTOS DE ACCIONAMIENTO

La puesta en funcionamiento de los circuitos con contactores estará a cargo de elementos accionados de forma manual por el operador (pulsadores, llaves, pedaleras, etc.) o también su funcionamiento puede estar establecido mediante accionamientos externos sin presencia del operador (por ejemplo: fotocélulas, sensores de temperatura, de presión, temporizadores, automáticos de tanque, controladores digitales, etc.).



## ELEMENTOS MANUALES


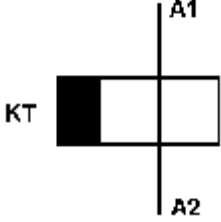

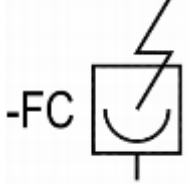

Son elementos de accionamiento que sirven para abrir o cerrar un circuito de control, permitiendo el paso o no de la corriente a través de ellos. Como su nombre lo indica, su funcionamiento es mientras se mantenga pulsándolo; luego de retirada la acción, este volverá a su estado de reposo (Normal abierto NO o normal cerrado NC).





## ELEMENTOS AUTOMÁTICOS

Los siguientes elementos actuarán de forma directa sobre la bobina del contactor, salvo que manejen valores de tensiones diferentes.

<p><b>RELE TEMPORIZADO</b></p> 	<p>Permiten controlar el tiempo de activación o desactivación de bobinas de contactores o elementos de señalización.</p>  <p>Pueden ser de retardo a la desconexión o a la conexión o ambas a la vez.</p>
<p><b>FOTOCONTROL</b></p> 	<p>El fotocontrol, que comúnmente se suele utilizar para el encendido y apagado de iluminación, se puede instalar en un circuito de iluminación para un mayor grupo de luminarias. Ejemplo: iluminación exterior de parques, calles, etc.</p> 
<p><b>TEMPORIZADOR DIGITAL</b></p> 	<p>Mediante la utilización de sus contactos de salida Normal Abierto y Normal Cerrado, se puede implementar en un circuito con contactores para realizar un control temporizado de cargas de mayor potencia.</p>



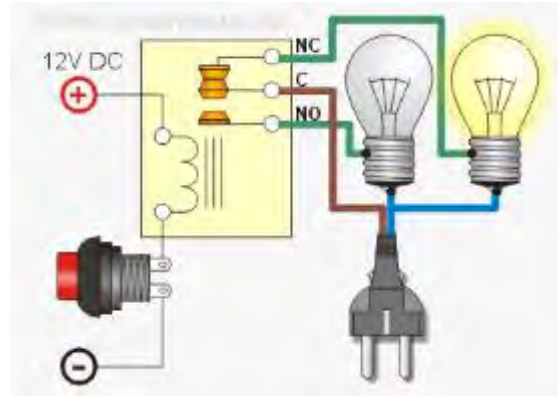
Los automáticos para tanques de agua se pueden implementar en un circuito con contactores. Pudiendo implementar 2 de ellos, tanque cisterna y tanque elevado, para accionar la bomba de agua.

Para este caso particular, el valor de tensión a utilizar en estos circuitos en contacto con agua son 24V.



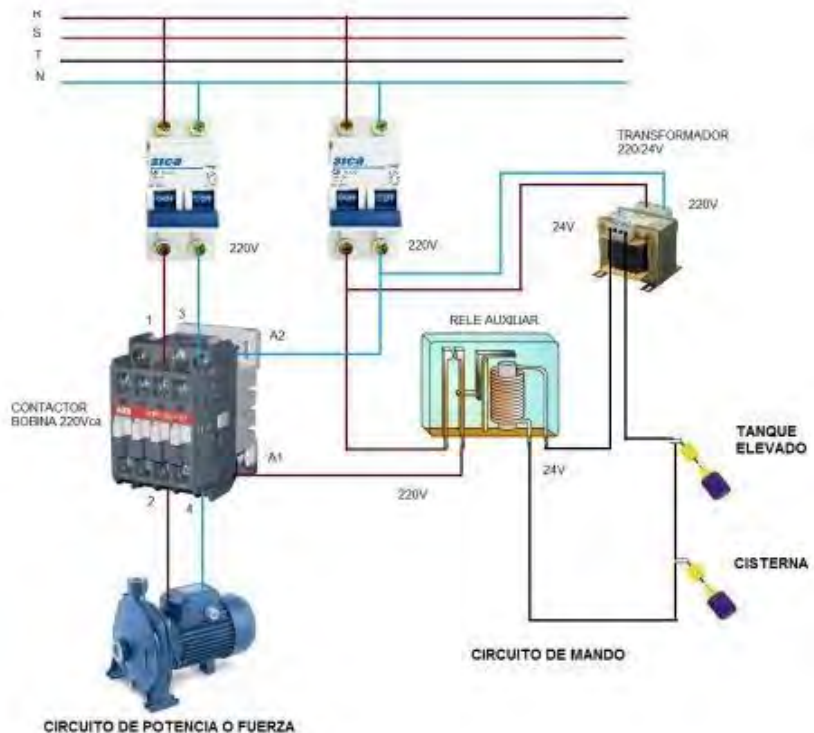
## RELÉ AUXILIAR.

Se puede optar por su uso cuando conviven diferentes valores de tensiones en un mismo circuito. Ejemplo: iluminación en 220 V y accionamiento en 12 V; o circuitos de automáticos de tanques, donde los flotantes están a tensión de 24 V y los contactores poseen bobina de 220 V.



## EJEMPLO DE APLICACIÓN PARA ELEVACION DE AGUA:

Un caso en particular de utilización de relé auxiliar es cuando se debe comandar una bomba (monofásica o trifásica) mediante un contactor con BOBINA DE 220 V. Por cuestiones de seguridad, los automáticos de tanques deben ser usados con tensiones de hasta 24





V (tensión de seguridad). De esta forma, se utiliza el relé auxiliar cuando existan diferentes valores de tensiones convivientes. Si el contactor hubiera sido de bobina 24 Vca, se elimina el uso del relé, actuando directamente con los automáticos de tanque.



## **SELECCIÓN DE CONTACTOR.**

Un contactor es un aparato de maniobra con una elevada capacidad de operación, destinado a la conexión y desconexión de cargas bajo diferentes condiciones de servicio. Las distintas normas han elaborado documentos que fijan pautas para la selección de tales dispositivos según las condiciones o categorías de uso.

### **Criterios para la elección del contactor:**

- Tensión de la red de la instalación (220 V, 380 V)
- Tensión de la bobina (24 V, 220 V, 380 V, CC o CA)
- Potencia nominal de la carga que maniobrará.
- Categoría de servicio:

CATEGORÍA		APLICACIONES CARACTERÍSTICAS
CORRIENTE ALTERNA	AC1	Cargas no inductivas o ligeramente inductivas, hornos y resistencias.
	AC2	Arranque de motores de rotor bobinado, inversión del sentido de giro
	AC3	Arranque de motores de jaula de ardilla. Desconexión de motores en marcha.
	AC4	Arranque de motores de jaula de ardilla. Inversión a rotor lanzado y marcha por impulsos.
CORRIENTE CONTINUA	DC1	Cargas no inductivas o ligeramente inductivas, hornos y resistencias.
	DC2	Arranque de motores con excitación en derivación, desconexión de motores durante la marcha.
	DC3	Arranque de motores con excitación en derivación. Inversión a rotor lanzado y marcha por impulsos
	DC4	Arranque de motores con excitación en serie, desconexión de motores durante la marcha.
	DC5	Arranque de motores con excitación en serie. Inversión a rotor lanzado y marcha por impulsos

- **Poder de cierre:** corriente que el contactor puede establecer en forma satisfactoria y sin riesgo de soldadura de sus contactos.
- **Poder de corte:** corriente que el contactor puede cortar, sin riesgo de daño de los contactos y del aislamiento.
- **Intensidad de servicio:** valor de intensidad de corriente que circula por sus contactos principales de forma permanente.

Toda la información necesaria se encuentra en la placa de características del contactor que normalmente se encuentra en uno de los laterales del mismo, en caso de duda, consultar las especificaciones técnicas en un catálogo del fabricante.

	3P		3P		3P		3P		3P		3P		
	B6	B7	A9	A12	A16	A28	A30	A40	A50	A63	A75	A95	A110
<b>Tipos</b>													
Potencia AC-3, 220-240 V	2,2 kW	3 kW	2,2 kW	3 kW	4 kW	6,5 kW	8 kW	11 kW	15 kW	18,5 kW	22 kW	25 kW	30 kW
380-400 V	4 kW	5,5 kW	4 kW	5,5 kW	7,5 kW	11 kW	15 kW	18,5 kW	22 kW	30 kW	37 kW	45 kW	55 kW
Corriente AC-3, 40 °C	16 A	25 A	25 A	27 A	30 A	45 A	55 A	80 A	100 A	110 A	125 A	165 A	180 A
Potencia motor 3 fases	2 hp	3 hp	2 hp	3 hp	5 hp	10 hp	15 hp	15 hp	20 hp	20 hp	30 hp	30 hp	40 hp
220-240 V	1 hp	5 hp	5 hp	7,5 hp	10 hp	20 hp	25 hp	30 hp	40 hp	60 hp	60 hp	40 hp	75 hp
440-480 V	12 A	12 A	21 A	25 A	28 A	40 A	50 A	60 A	80 A	90 A	105 A	125 A	140 A
Corriente "Una general"													
Símbolo comercial													
Indicador de la función de la bobina													
<b>Relés de protección</b>	T7DU	11, 12, 13, 14	TA 25 DU	25, 26, 27, 28, 29, 30, 31, 32, 33, 34, 35, 36, 37, 38, 39, 40, 41, 42, 43, 44, 45, 46, 47, 48, 49, 50, 51, 52, 53, 54, 55, 56, 57, 58, 59, 60, 61, 62, 63, 64, 65, 66, 67, 68, 69, 70, 71, 72, 73, 74, 75, 76, 77, 78, 79, 80, 81, 82, 83, 84, 85, 86, 87, 88, 89, 90, 91, 92, 93, 94, 95, 96, 97, 98, 99, 100	TA 42 DU	TA 75 DU	TA 90 DU	TA 110 DU					
<b>Contactos auxiliares</b>	Montaje lateral 1NA + 1NC CA 5-11 Montaje frontal 1NA + 1NC CAF 5-11		Montaje frontal 1 + NA CA 5-10 Montaje lateral 1 NA + 1 NC CA 5-11										
<b>Temporizadores</b>	-		Neumático directo 0,1 ... 40 s TP 40 DA 10 ... 180 s TP 180 DA			Neumático inverso 0,1 ... 40 s TP 40 IA 10 ... 180 s TP 180 IA			Electrónico TESS-				
<b>Enclavamientos</b>	Inversores compactos VB6A-30-10 VB7A-30-10		Mecánico / eléctrico VE 5-1				Mecánico / eléctrico VE 5-2						



## CRITERIOS DE PROTECCIÓN CON CONTACTORES

Todo circuito de fuerza deberá estar protegido frente a **SOBRECARGAS Y CORTOCIRCUITOS**, utilizando para ello una combinación de los dispositivos vistos en fichas anteriores. A la combinación de ambas protecciones se suele encontrar en un mismo dispositivo denominado **GUARDAMOTOR**. Tendremos entonces varias posibilidades:

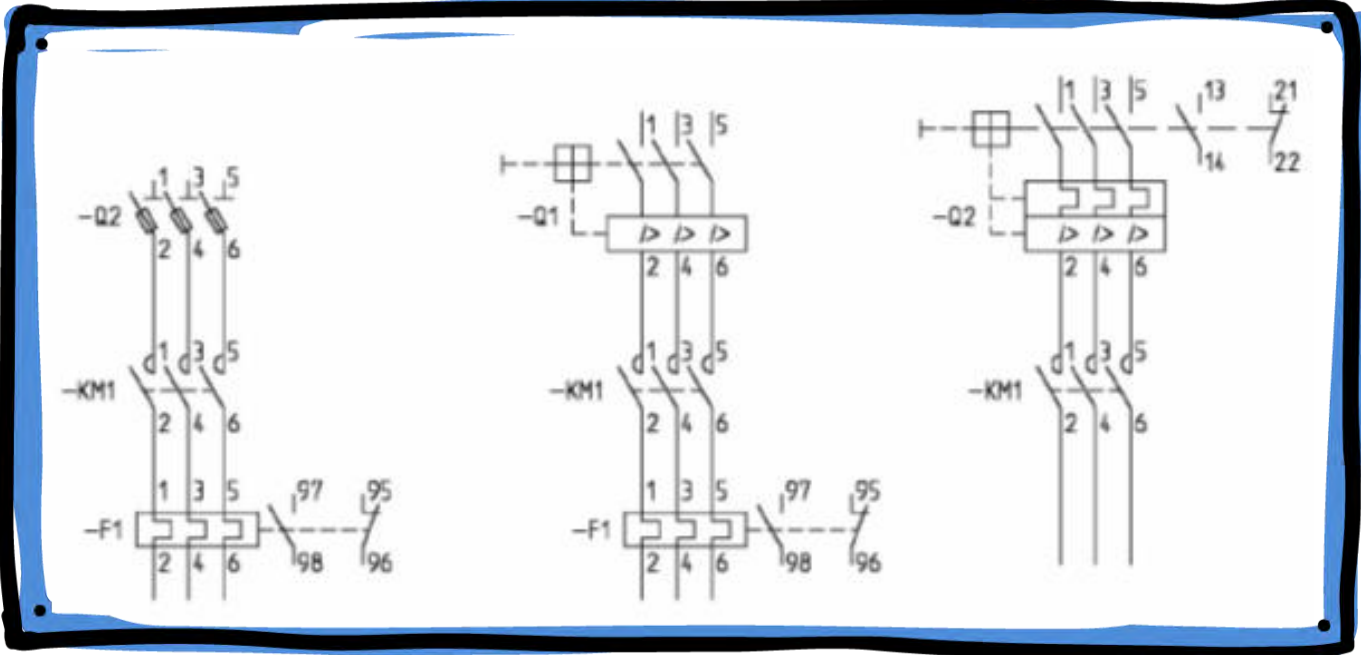
- **Protección contra cortocircuitos:** Mediante fusible o un interruptor electromagnético situados antes del contactor.
- **Protección contra sobrecargas:** mediante un relé térmico de sobrecarga o un interruptor termomagnético. En este último caso, podemos sustituir la protección contra cortocircuitos por un dispositivo que combina ambos tipos de protección denominado **GUARDAMOTOR**; y que está diseñado para soportar las corrientes de arranque de motores.

En el caso de utilizar dos dispositivos diferentes, uno para la protección contra cortocircuitos y el otro para la protección contra sobrecargas, dispondremos la

primera protección en la cabecera de la instalación, mientras que el térmico se dispondrá entre el contactor y el receptor. Si optamos por proteger la instalación con un dispositivo combinado, este se colocará en cabecera de la instalación, aguas arriba del contactor.



Protección contra cortocircuitos por fusible (Q2) y sobrecargas por relé térmico (F1).	Protección contra cortocircuitos por interruptor electromagnético (Q1) y sobrecargas por relé térmico (F1).	Protección contra cortocircuitos y sobrecargas por interruptor termomagnético: GUARDAMOTOR.
----------------------------------------------------------------------------------------	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------	---------------------------------------------------------------------------------------------



## Links de interés.

Contactador: constitución, funcionamiento y partes principales.

<https://www.youtube.com/watch?v=ugirDXSAo-o>

Introducción a los circuitos. Enclavamiento de contactores:

<https://www.youtube.com/watch?v=MYJa3XiQSoY>



## Actividad

Luego de realizar la lectura del material, observar las imágenes y mirar los videos recomendados, les proponemos que realicen las **siguientes actividades**:

1. ¿Qué tipo de contactos o bornes posee el CONTACTOR? Mencionarlos y contar brevemente para qué se usan o se conectan en ellos.
2. ¿Qué tipos de contactos auxiliares para contactores conocés? Indicar con qué numeración se los suele identificar.
3. ¿Para qué se utiliza el relé térmico en conjunto con el contactor? Nombrar los contactos que poseen los relés y con qué numeración se los conoce.
4. ¿Para qué se utilizan los relés auxiliares?
5. Qué se debe tener en cuenta para seleccionar un CONTACTOR.
6. Si tenemos un circuito de iluminación extenso que alimentar, ¿qué **categoría de servicio** de contactor deberíamos seleccionar?
7. ¿Qué dos tipos de protección se debe incluir en un circuito que alimenta a un motor eléctrico?







## CIERRE DE LA CLASE

En la clase de hoy, aprendimos qué es un **CONTACTOR** y sus accesorios. Los criterios de selección para instalarlos en circuitos eléctricos.

## Electricidad de Inmuebles Nivel I y II

## / Clase 12



### TEMA

Tableros eléctricos.

### OBJETIVOS

- ✓ Conocer los tipos de suministros de energía de las distribuidoras eléctricas.
- ✓ Introducción al diseño de tableros eléctricos.



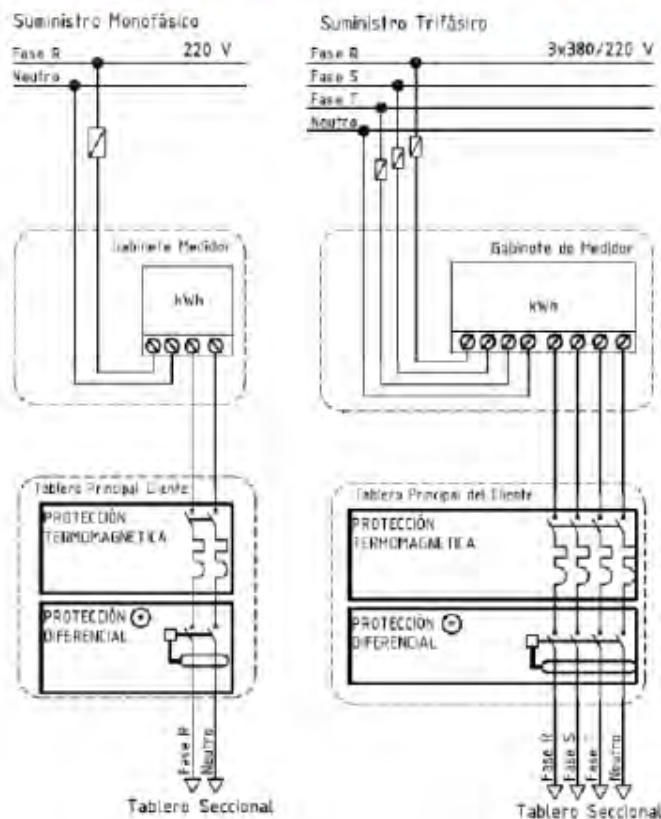
## DESARROLLO DE LA CLASE

A partir del estudio de los elementos de maniobra y protección de fichas anteriores y de los circuitos eléctricos de uso común, se pretende observar una serie de aspectos que se deben tener en cuenta a la hora del diseño de un tablero eléctrico para el manejo de grandes potencias.



### SUMINISTRO ELÉCTRICO DOMICILIARIO – SUMINISTROS HASTA 10 kW (Tarifa 1)

**a) Acometida aérea: Esquema eléctrico de conexión monofásica y trifásica.**  
Esquema: conexión eléctrica de las acometidas aéreas



**ACOMETIDA AÉREA: esquema eléctrico de conexión monofásica y trifásica.**

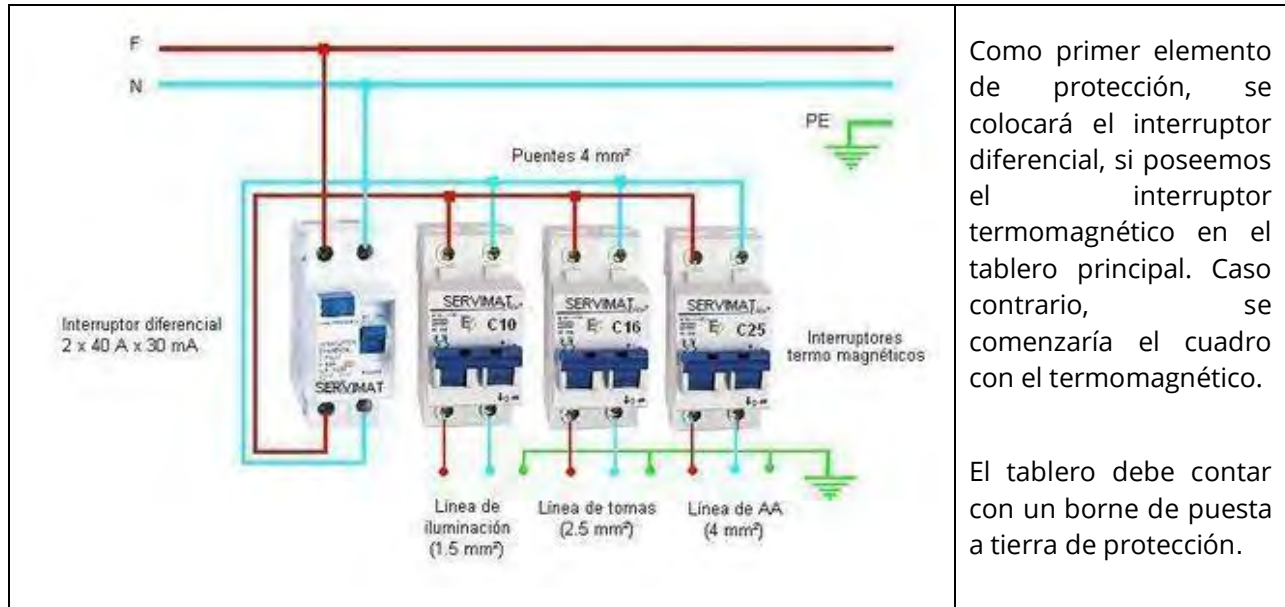
El suministro de tarifa T1 puede ser monofásico o trifásico, con una demanda del cliente menor a los 10 kW.

La injerencia del cliente comienza en los bornes superiores del interruptor principal, dentro del tablero principal (TP), el cual se encuentra cercano al gabinete del medidor de energía (máximo 1 metro).

El interruptor principal es una termomagnética bipolar o tetrapolar (según el suministro). El interruptor diferencial puede estar en el TP o en tablero seccional dentro de la vivienda.



## Tablero seccional vivienda (ejemplo)

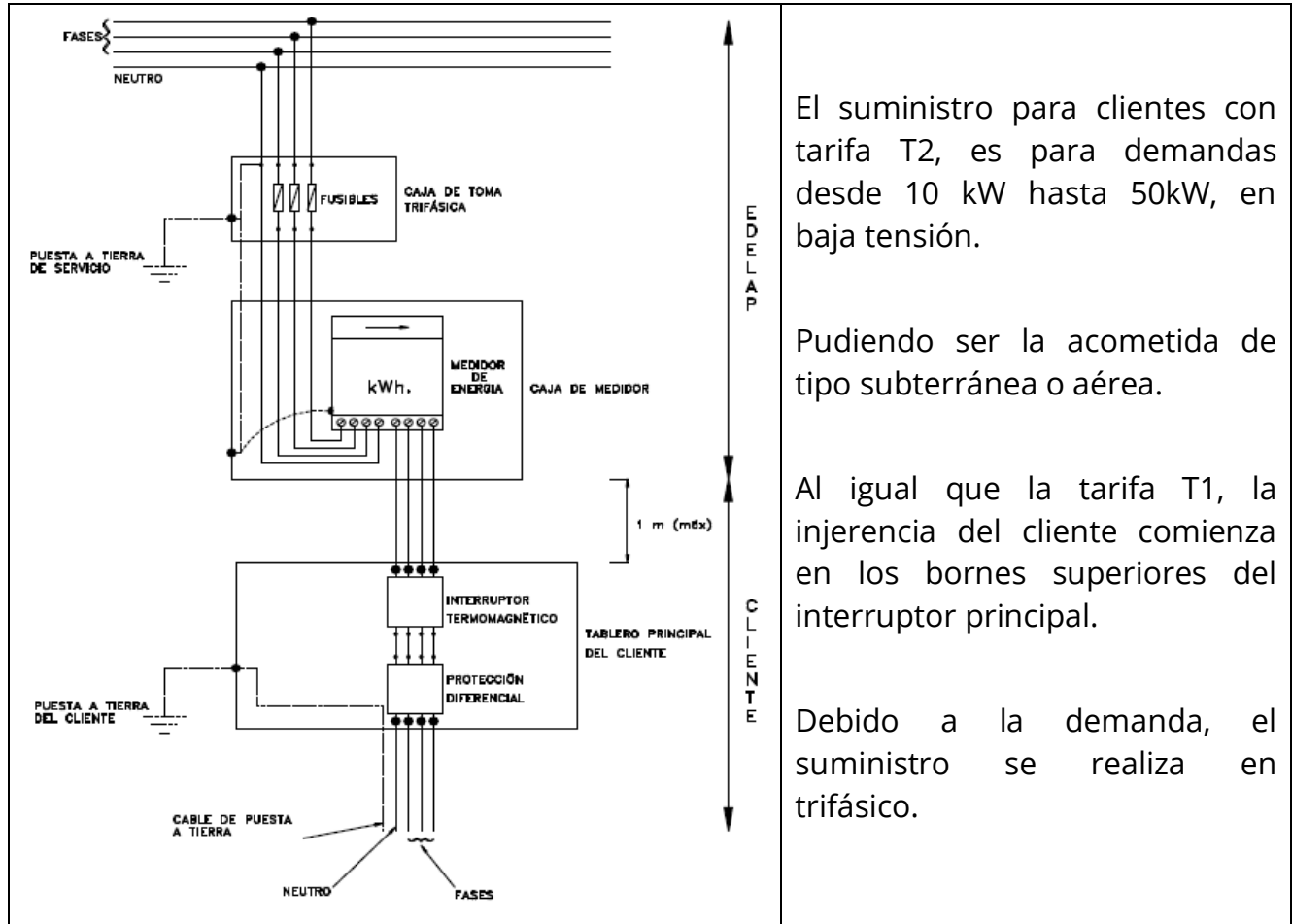


Como primer elemento de protección, se colocará el interruptor diferencial, si poseemos el interruptor termomagnético en el tablero principal. Caso contrario, se comenzaría el cuadro con el termomagnético.

El tablero debe contar con un borne de puesta a tierra de protección.



## SUMINISTROS MEDIANAS DEMANDAS - DESDE 10 kW HASTA 50 kW (TARIFA 2)



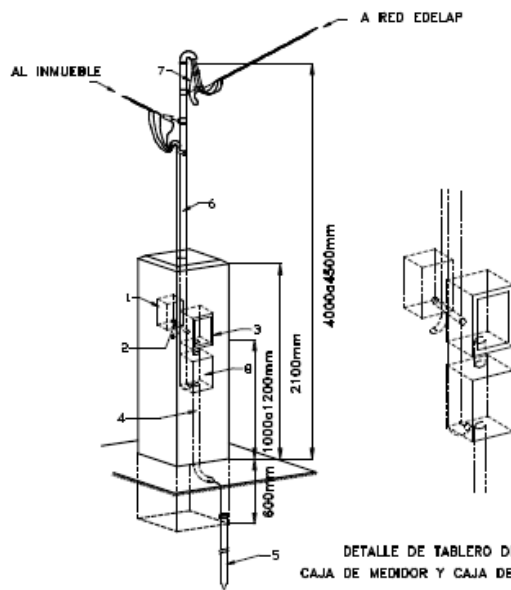
El suministro para clientes con tarifa T2, es para demandas desde 10 kW hasta 50kW, en baja tensión.

Pudiendo ser la acometida de tipo subterránea o aérea.

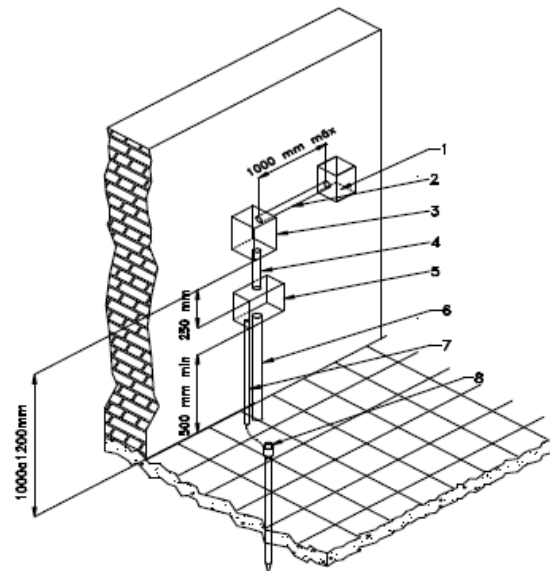
Al igual que la tarifa T1, la injerencia del cliente comienza en los bornes superiores del interruptor principal.

Debido a la demanda, el suministro se realiza en trifásico.

ACOMETIDA AÉREA EN PILAR



ACOMETIDA SUBTERRÁNEA SOBRE FACHADA

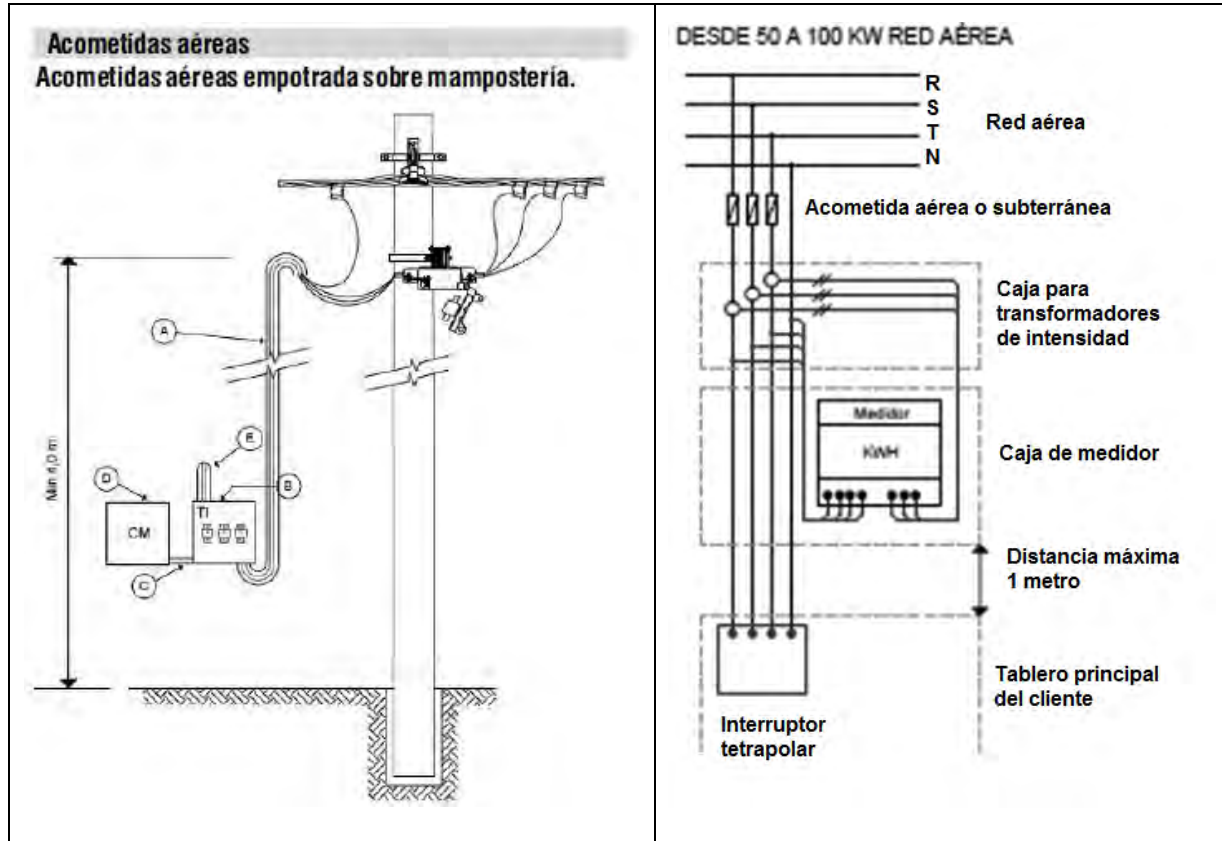




## Suministros en tarifa T2. Aérea y subterránea.



### SUMINISTROS GRANDES DEMANDAS - DESDE 50 kW (TARIFA 3)



Los suministros para tarifa T3 (trifásicos), para demandas mayores a 50 kW, en baja tensión, poseen un gabinete extra para los transformadores de corriente (o intensidad). Debido a las corrientes elevadas que se manejan, se usan estos elementos, ya que los medidores poseen una limitación en corriente.

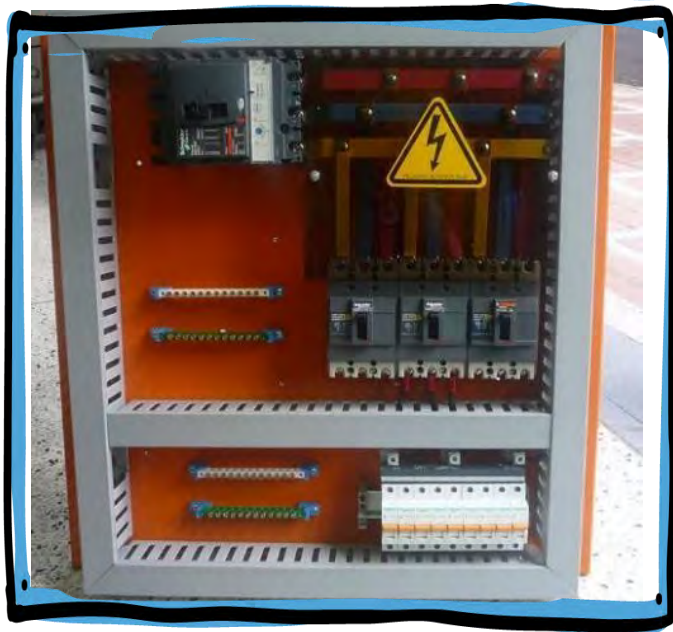


## TABLEROS ELÉCTRICOS

Gabinete que contiene los dispositivos de:

- Conexión
- Maniobra
- Comando
- Medición
- Protección
- Señalización

Con sus cubiertas y soportes correspondientes, para cumplir una función específica dentro de un sistema eléctrico. Su fabricación o ensamblaje debe cumplir criterios de diseño y normas, garantizando la seguridad de los operarios y de las instalaciones donde se encuentran ubicados.





## Normas de elaboración de tableros.

### **IRAM 2181-2**

Conjuntos de equipamientos de maniobra y comando de baja tensión, canalizaciones prefabricadas (Conjuntos de barras). Requisitos.

Tableros Eléctricos

---

#### Norma

### **IRAM 2181-3**

Conjuntos de equipos de maniobra y comando de baja tensión. Tableros de distribución destinados a lugares a los cuales pueden tener acceso personas no calificadas. Requisitos.

Tableros Eléctricos

---

#### Norma

### **IRAM 2181-1**

Conjuntos de equipos de maniobra y comando de baja tensión. Tableros. De serie y derivados de serie. Requisitos.

Tableros Eléctricos



## CONSIDERACIONES PARA EL DISEÑO DE UN TABLERO ELÉCTRICO

- FINALIDAD O DESTINO
- ECONÓMICO
- SEGURIDAD ELÉCTRICA
- PROTECCIONES
- PERSONAL
- CAPACIDAD Y AUMENTO DE FUTURAS CARGAS
- ESPACIO DE TRABAJO
- MANTENIMIENTO



## PARTES PRINCIPALES DE TABLEROS

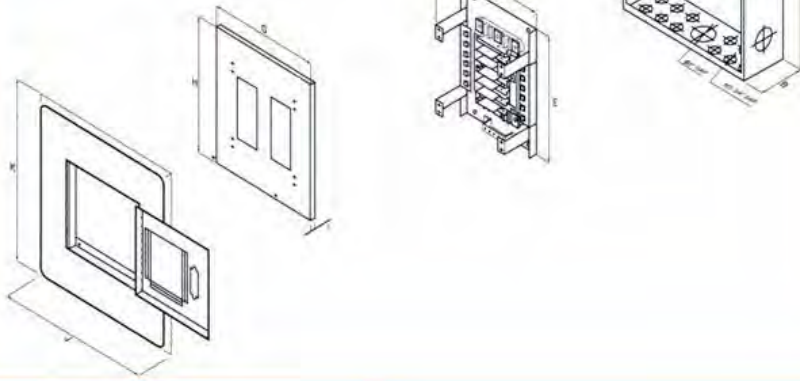
- **GABINETE:** cubierta diseñada para el montaje embutido o exterior, material metálico o polímero ignífugo, grados de protección (IP), según el destino de instalación.
- **BARRAS:** de cobre electrolítico de alta conductividad. Por estas se conduce la capacidad nominal de todos los circuitos y soportan las solicitaciones ante cortocircuitos.
- **PANEL DE INTERRUPTORES:** base de hierro galvanizado, sujetado con bulones con o sin plancha aislante.
- **CONTRATAPA:** tapa o plancha que sirve para cubrir el panel de interruptores, cubriendo los bornes con tensión. Evita los contactos accidentales.
- **PUERTA:** parte manual del gabinete.
- **ELEMENTOS DE MANIOBRA Y PROTECCIÓN.**
- **SEGURIDAD:** barra o borne de puesta a tierra, vinculando todos los circuitos seccionales y a la jabalina de puesta a tierra general.
- **DIAGRAMA UNIFILAR:** es el esquema eléctrico que acompaña al tablero eléctrico, dentro del gabinete que permite identificar cada elemento y sus características.



**Tablero de Distribución y/o Alumbrado**

**GABINETE - PANEL - MANDIL - PUERTA**

APLICACION: USO INTERNO  
MONTAJE EMPOTRADO EN LA PARED



Gabinete metálico o PVC.

Conformado por el cuerpo (embutido o exterior), panel para soporte de elementos de maniobra y protección, mandil para protección de bornes con tensión y puerta.



Borneras para distribución de potencia o puesta a tierra.

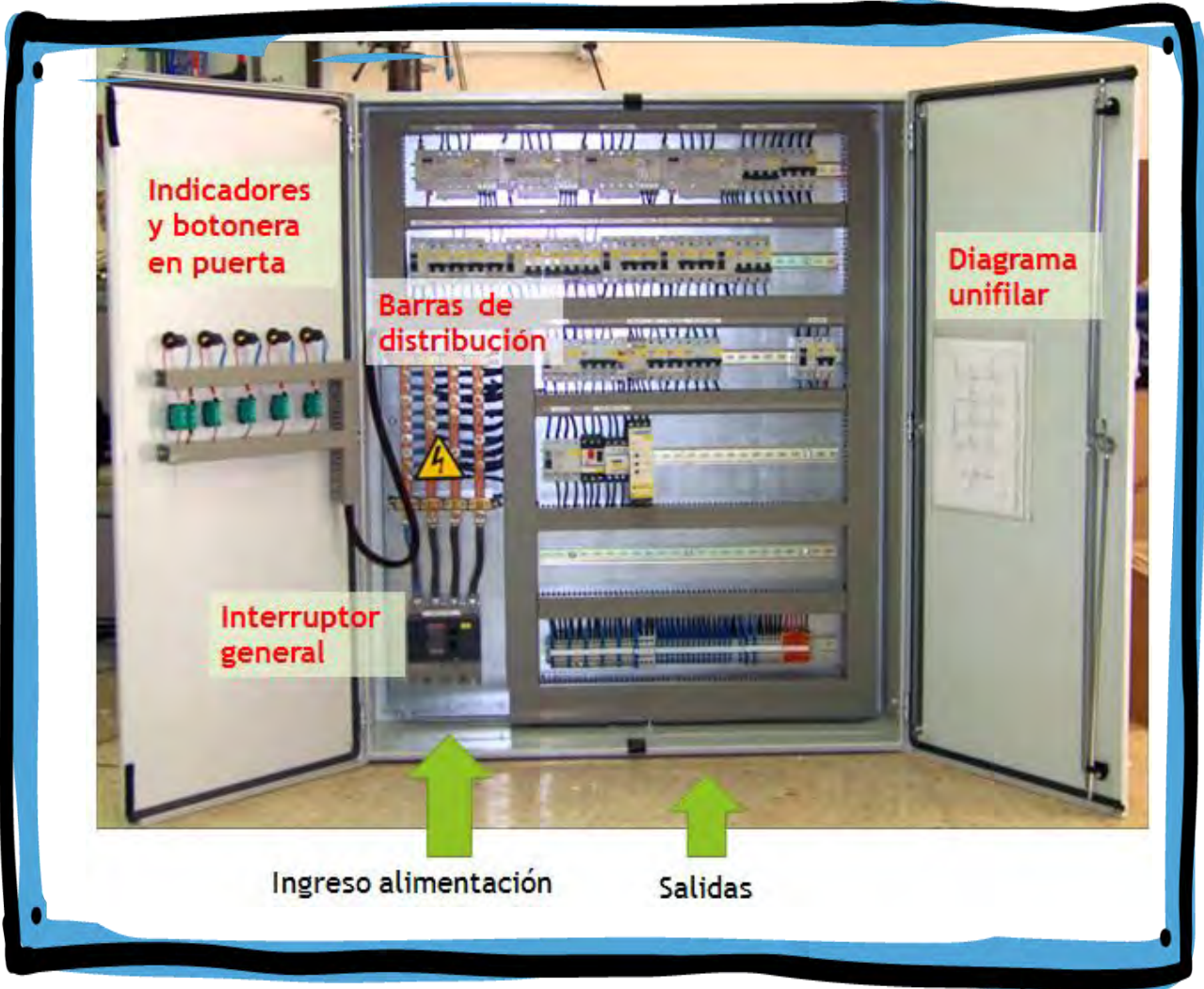
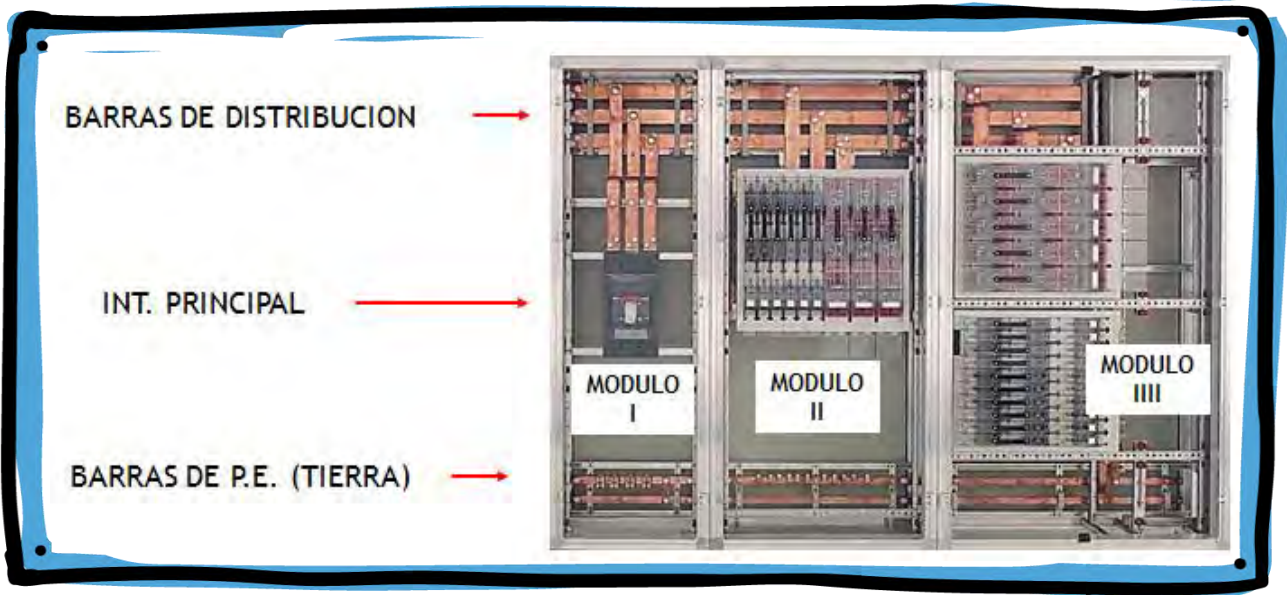
Las mismas deberán poseer protección mecánica por toques accidentales.



La comunicación hombre-máquina agrupa funciones para controlar/vigilar el funcionamiento de un proceso. El operador debe ser capaz de comprender los sucesos eficazmente.

Pueden ser metálicos cromados para ambientes intensos o plastificados para ambientes agresivos.



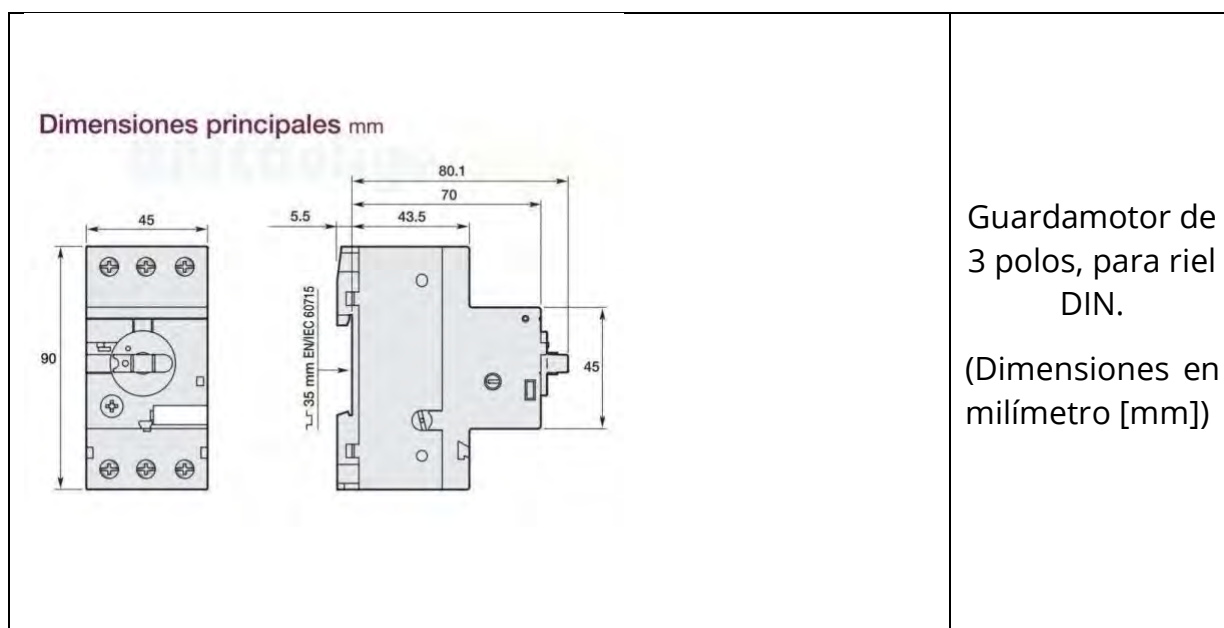
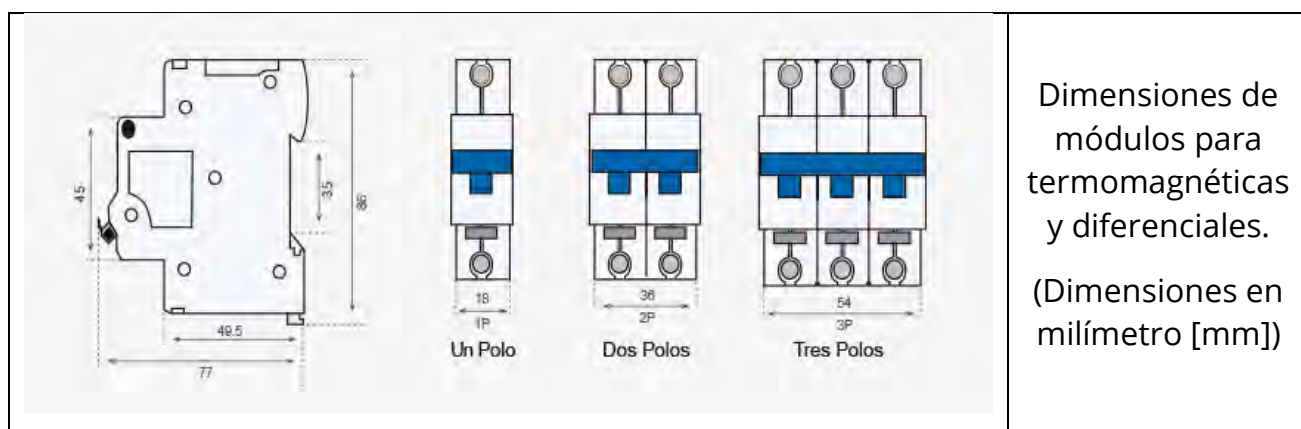


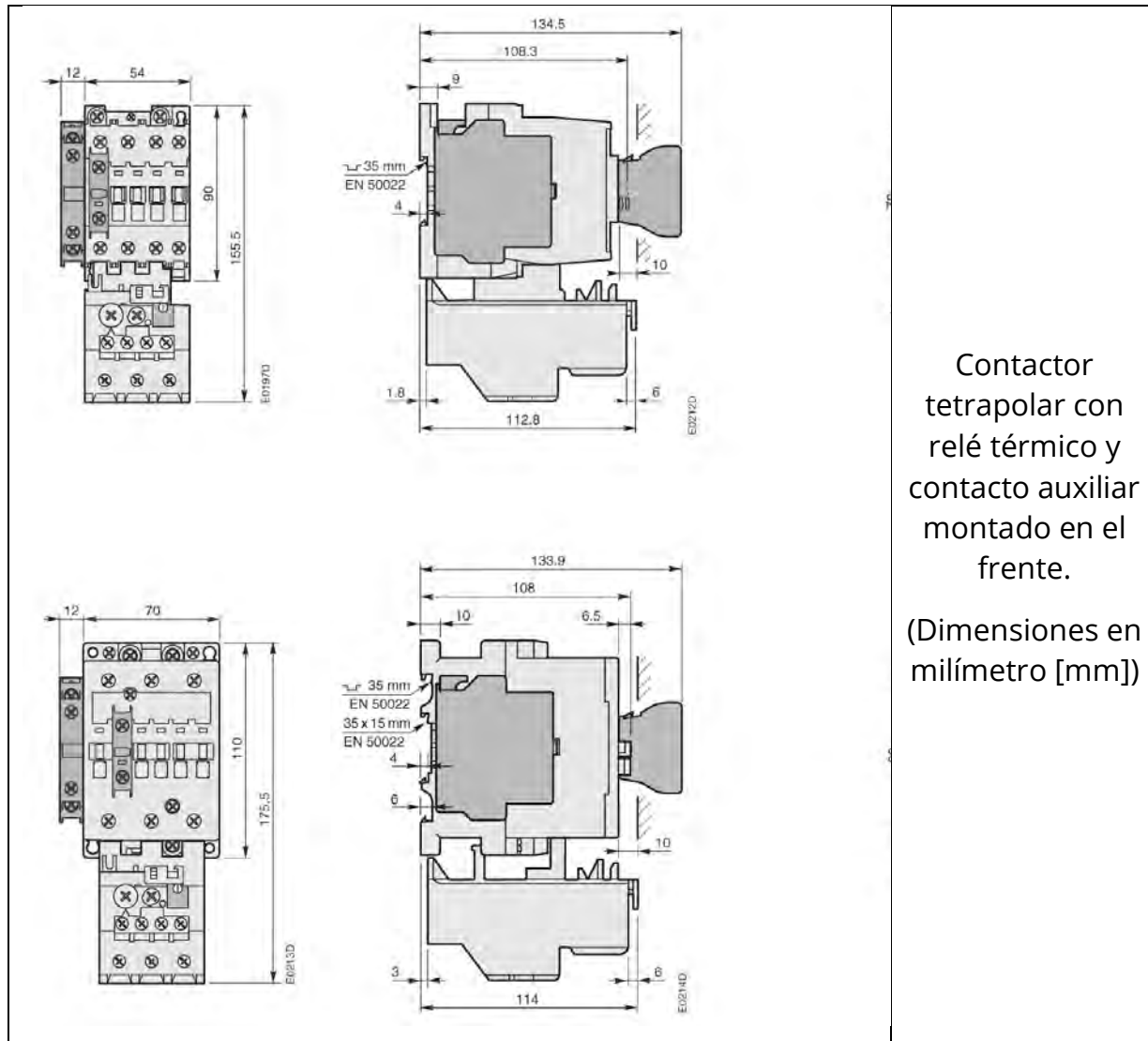


## ELEMENTOS DE MANIOBRA Y PROTECCIONES

A diferencia de los tableros eléctricos destinados a viviendas o grupo de viviendas, donde se caracterizan en su tamaño por la cantidad de polos (valor estandarizado), para el dimensionamiento de tableros para uso de mayores potencias o industrial, se debe dimensionar el gabinete en función de los elementos que se instalarán dentro de este.

Para ello, es importante conocer las dimensiones de los elementos que se usarán: alto, ancho, profundidad, potencia disipada por calentamiento, etc.





Contactor tetrapolar con relé térmico y contacto auxiliar montado en el frente.

(Dimensiones en milímetro [mm])

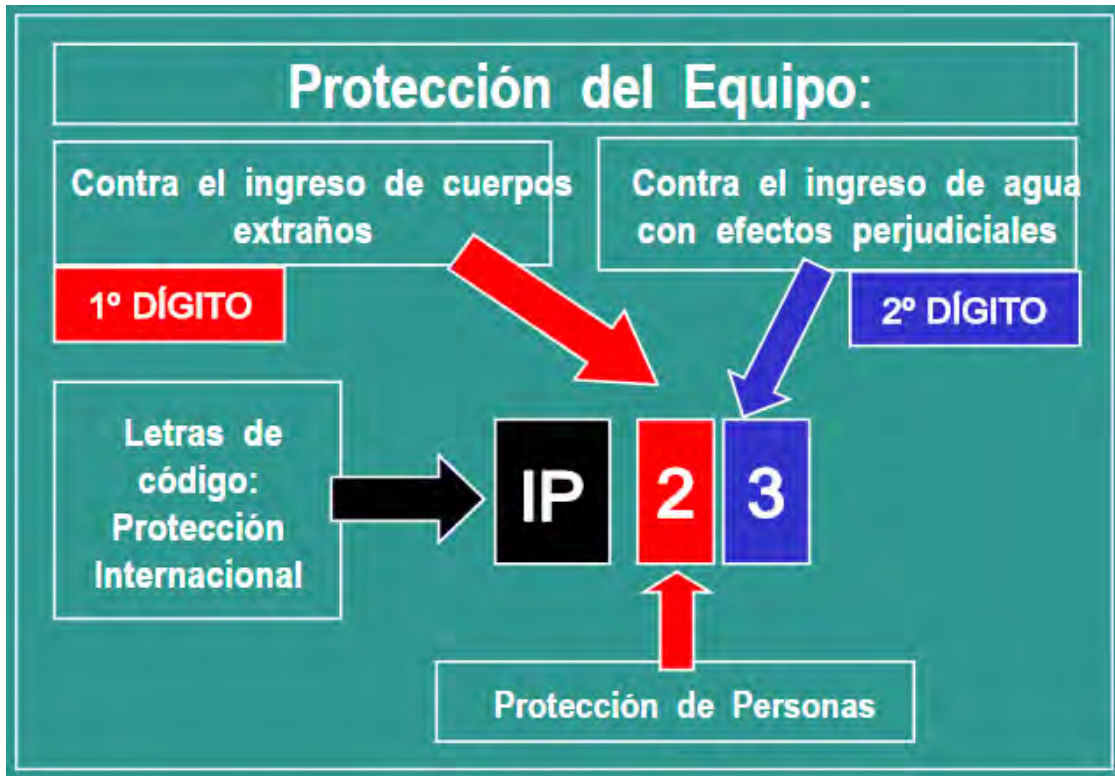


### GRADO DE PROTECCIÓN EN TABLEROS

**PROTECCION IP:** indica el grado de protección que tendrá el equipamiento ante la presencia de polvos, materiales extraños y líquidos. Se refiere a lo establecido en la norma internacional de la Comisión Electrotécnica Internacional CEI 60529 "Grados de Protección".







POLVO		
<b>1</b>		Protegido contra objetos sólidos de Ø 50mm.
<b>2</b>		Protegido contra objetos sólidos de Ø 12,5mm
<b>3</b>		Protegido contra objetos sólidos de Ø 2,5mm
<b>4</b>		Protegido contra objetos sólidos de Ø 1mm
<b>5</b>		Protegido contra suciedad
<b>6</b>		Hermético contra suciedad.

**IP67**



**IP40**



**IP54**



IP65

- 1**  Protegido contra goteos que descienden verticalmente
- 2**  Protegido contra goteos que descienden verticalmente cuando la cubierta esta inclinada hasta 15°
- 3**  Protegido contra agua pulverizada
- 4**  Protegido contra salpicaduras de agua
- 5**  Protegido contra chorros de agua a presión
- 6**  Protegido contra chorros de agua a presión de alta potencia
- 7**  Protegido contra efectos de inmersión temporal
- 8**  Protegido contra los efectos de continuas inmersiones en agua





**PROTECCIÓN IK:** indica el grado de protección proporcionado por la envolvente de los equipos contra los impactos mecánicos nocivos. Hace referencia a la norma internacional IEC 62262.

Grado IK	IK 00	IK 01	IK02	IK03	IK04	IK05	IK06	IK07	IK08	IK09	IK10
Energía (J)	--	0,15	0,2	0,35	0,5	0,7	1	2	5	10	20
Masa y altura de la pieza de golpeo	--	0,2 kg 70 mm	0,2 kg 100 mm	0,2 kg 175 mm	0,2 kg 250 mm	0,2 kg 350 mm	0,5 kg 200 mm	0,5 kg 400 mm	1,7 kg 295 mm	5 kg 200 mm	5 kg 400 mm



### **TABLERO ELÉCTRICO: UBICACIÓN**

- Lugar de fácil acceso.
- Para inmuebles de más de un piso, se coloca un tablero seccional (mínimo) en cada planta.
- Altura de fácil maniobra y mantenimiento.
- Espacio libre frontal, no menor a 1 metro, para operaciones y mantenimiento.

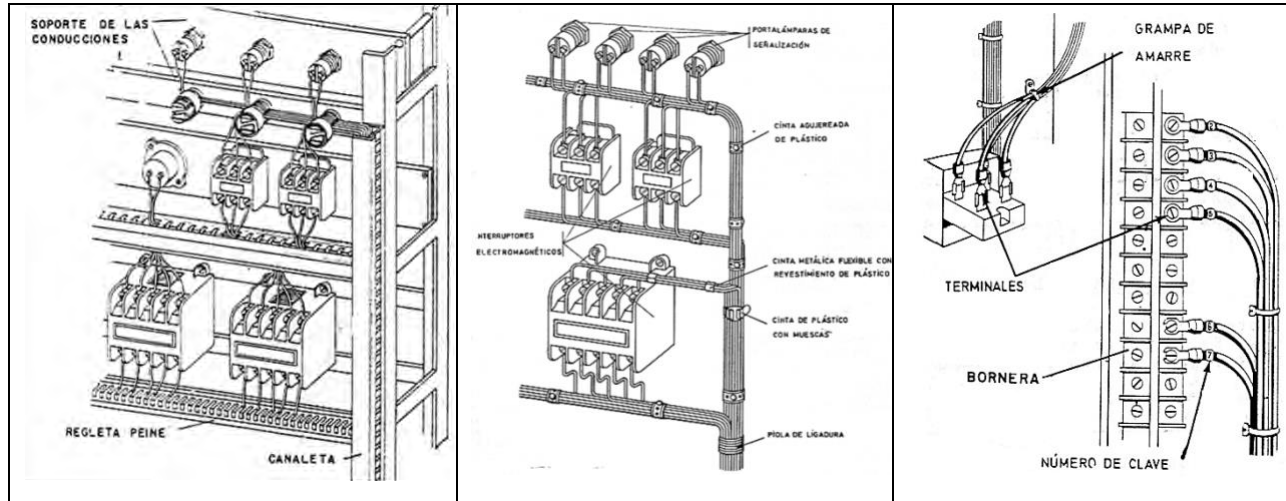


**SE RECOMIENDA observar el punto 771.20 "Tableros Eléctricos", del Reglamento AEA 90364-7-771.**



## CABLEADO INTERNO

Las secciones de los cables se eligen de acuerdo a la corriente nominal; estos cables se distinguen unos de otros por su sección, color, código, letra o número, lo cual se indica en el esquema de conexiones.



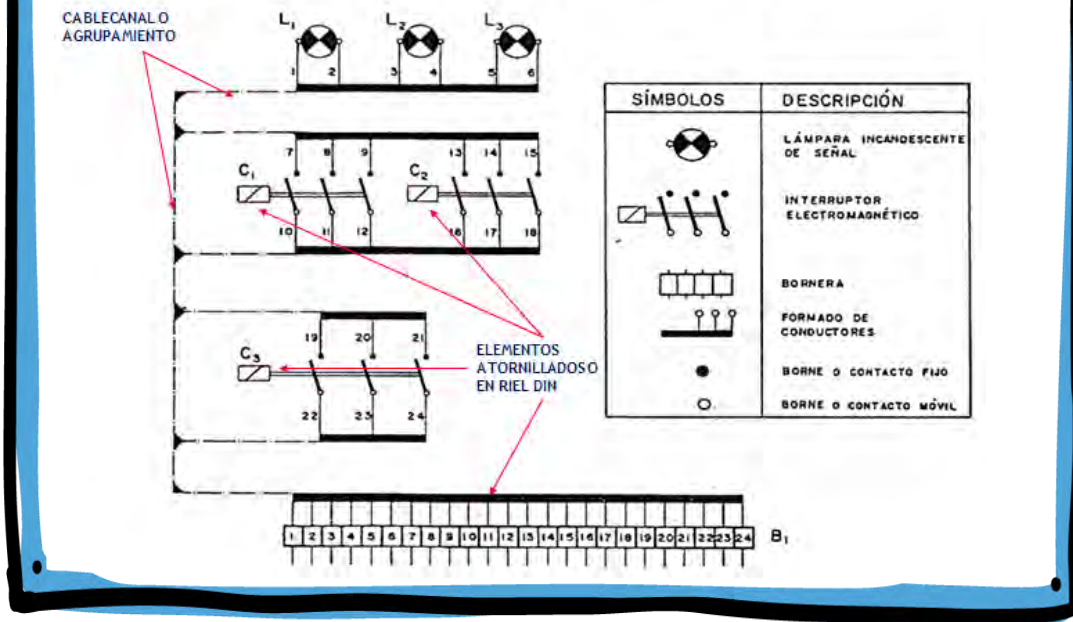
Formas de agrupamiento de cables en interior de tableros.

Agrupados con cintas de plástico (precintos) y placas autoadhesivas.

O mediante cablecanal ranurado.

	<p>Peines para conexión de interruptores termomagnéticos y diferenciales.</p> <p>Solución ideal para puentear varios aparatos modulares en un tablero. Ofrecen mayor rapidez, mejor terminación y confiabilidad.</p>
	<p>Cable espiral protector. Por ejemplo para cableado entre gabinete y puerta.</p>
	<p>Prensacables para ingreso y egreso de cables del gabinete.</p>
	<p>Bornera de paso, para conexiones de ingreso o salida en tableros eléctricos.</p> <p>Conexión riel DIN.</p>

## Tablero Eléctrico: Forma de agrupar los conductores



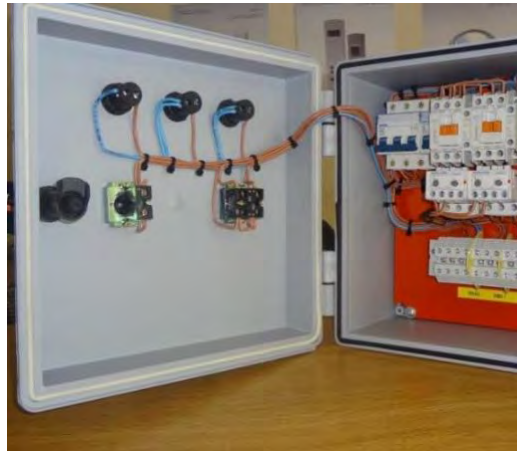
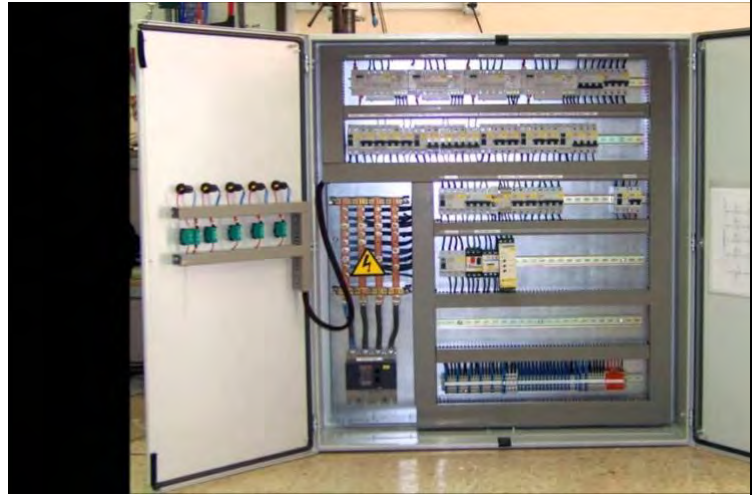
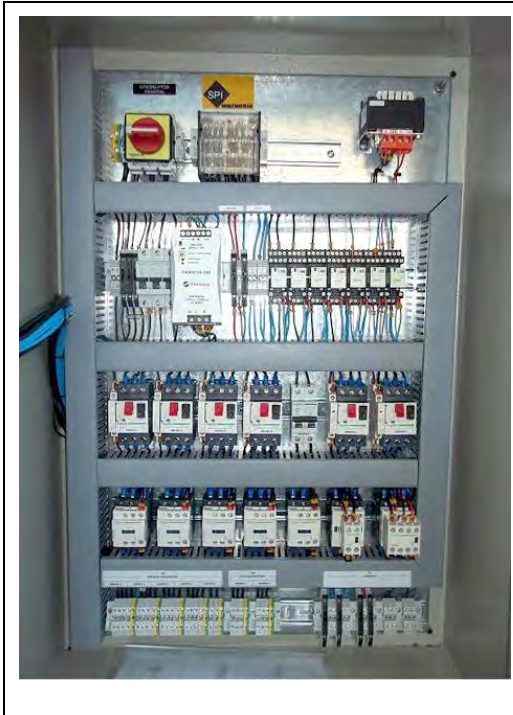
### PASOS PARA EL DISEÑO

- Cantidad de circuitos a instalar (diagrama unifilar que se debe colocar una copia en el tablero).
- Elementos de maniobra y protección necesarios (disponerlos de forma eficiente).
- Noción de las dimensiones de los elementos de protección y maniobra.
- Dimensión de elementos de protección.
- Dimensión y ubicación de elementos de maniobra.
- Dimensión de gabinete para tablero.
- Lugar disponible para futuras ampliaciones.





# Ejemplos de tableros eléctricos





### **Links de interés**

Gabinetes para tableros eléctricos de baja tensión:

<https://www.genrod.com.ar/productos/linea-gabinetes>

<https://www.roker.com.ar/productos>

<https://www.tableplast.com/es/institucional/productos>



**CIERRE DE LA CLASE**

A partir de lo expuesto en la presente ficha y anteriores, seguimos introduciendo herramientas para el desempeño en la especialidad eléctrica, sumando conocimientos teóricos y con las correspondientes prácticas, poder llevar a cabo trabajos donde primen la **seguridad, funcionamiento y prolijidad**.

## Electricidad de Inmuebles Nivel I y II

## / Clase 13



### TEMA

Repaso e integración del recorrido realizado.

### OBJETIVOS

- ✓ Repasar el recorrido realizado hasta el momento en la modalidad a distancia del curso.
- ✓ Realizar un trabajo de síntesis e integración de los contenidos abordados.
- ✓ Generar preguntas sobre el propio proceso de aprendizaje.

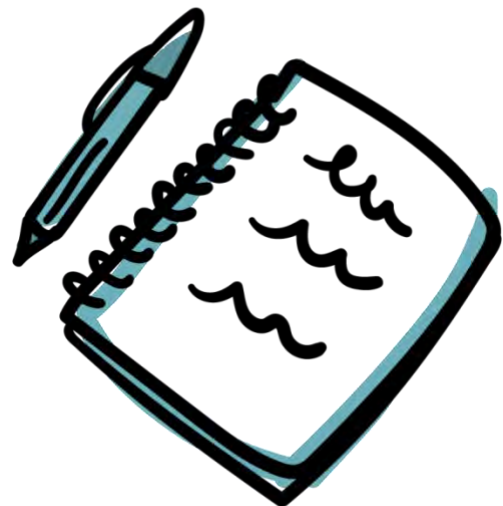


## DESARROLLO DE LA CLASE

Con esta clase nos proponemos comenzar a hacer un repaso e integración del recorrido del curso en su modalidad a distancia. La idea es detenernos a **observar y repasar los temas y actividades recorridas hasta el momento**. No es una evaluación, sino más bien “mirar hacia adentro” y reconocer aquellas cuestiones que “siento” que aprendí, y que me permitan ir armando el rompecabezas que implica construir mi propio aprendizaje.

Este “**sentimiento de lo aprendido**” se compone de tres pilares:

- **El diálogo entre lo enseñado y mi experiencia.**
- **La forma en que lo enseñado ha ampliado mi universo vocabular y de significación**, lo que sé de mecánica y me ha dado palabras propias del oficio.
- **Lo que siento que podría hacer con lo que aprendí (acción).**





## Actividades de reflexión e integración

### I) Simulamos ser docentes del curso.

La idea es que puedan escribir brevemente o armar un audio de no más de tres minutos, donde recuperen parte del recorrido que vienen haciendo.

### Imaginemos esta situación.

Ustedes son docentes que están a cargo de un curso de **electricidad I**. Dada la situación excepcional de pandemia que se está atravesando, el curso inicia bajo una modalidad a distancia. Esta es su primera clase y tienen que comunicarles a los alumnos de forma concreta y clara, un panorama general de lo que pretenden enseñar en el curso.

Les recomendamos que para realizar esta actividad tengan en cuenta las siguientes preguntas, que podrían ayudarlos a organizar el relato:

- **¿Qué temas se vieron en el curso?**
- **¿Qué relaciones hay entre ellos?**
- **¿Cuáles consideran más interesantes?**
- **¿Qué se puede hacer con lo aprendido?**

### II) El valor pedagógico de la preguntas

Hablamos del valor pedagógico de las preguntas porque preguntar es un acto de desafío al conocimiento que puede contribuir a afianzar, problematizar y ampliar lo aprendido. A su vez, tienen el potencial de abrir un diálogo colectivo.

Es por ello que, en esta actividad, lo que les proponemos es que, en base a lo realizado en la *actividad I*, formulen al menos dos preguntas que quisieran compartir. Las preguntas pueden estar motivadas por dudas que hayan quedado, interés en conocer con más profundidad algunos de los temas vistos, etc.



## CIERRE DE LA CLASE

Como dijimos al comienzo, esta clase representa un espacio para el repaso e integración del camino recorrido hasta el momento **bajo la modalidad a distancia**. En este sentido, las actividades que les proponemos tienen la intención de que podamos ordenar y analizar lo que “siento que aprendí”. Debemos tener en cuenta que todo este proceso que venimos realizando nos prepara para cuando sea posible llevar a cabo las prácticas. De ahí la relevancia de tomarnos estas clases para volver sobre lo visto.



## Electricidad de Inmuebles Nivel I y II

## / Clase 14



### TEMA

Motores eléctricos.

### OBJETIVOS

- ✓ Conocer los distintos tipos de motores eléctricos.
- ✓ Conexión de motores eléctricos trifásicos



## DESARROLLO DE LA CLASE

En la clase de hoy, vamos a conocer los distintos tipos de motores eléctricos y su funcionamiento. Para ello, vamos a clasificar y analizar los distintos tipos de motores con los que podemos trabajar.



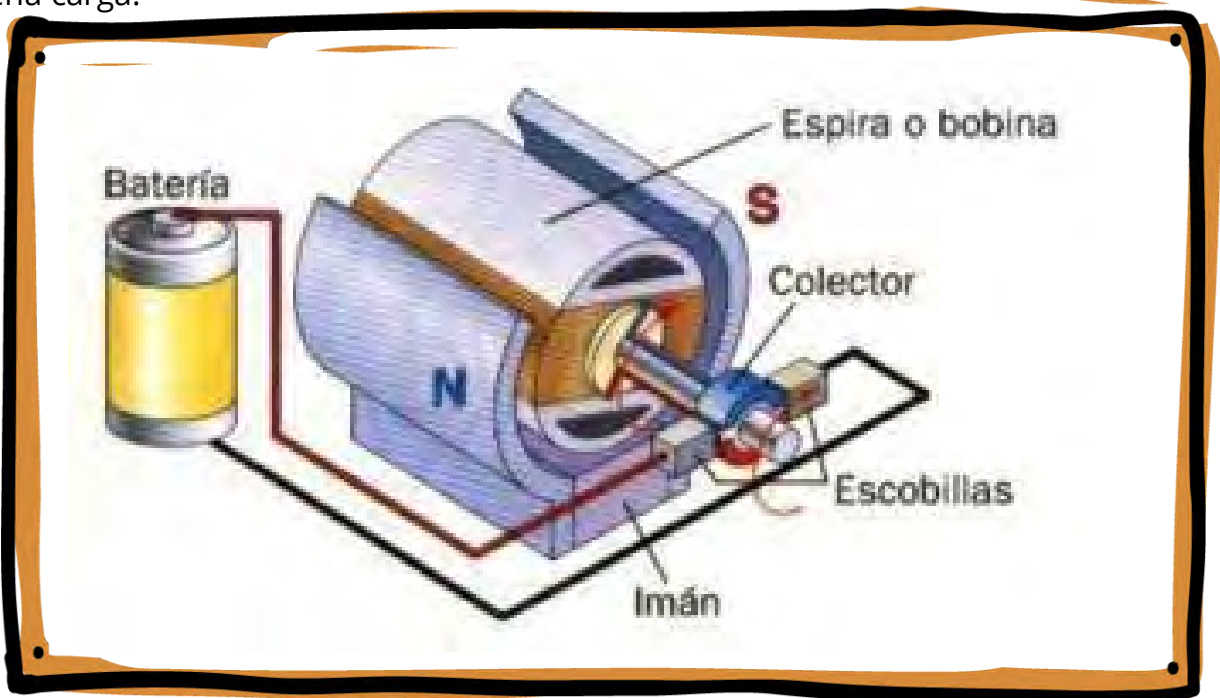
### MOTORES ELÉCTRICOS

Los motores eléctricos son máquinas eléctricas rotatorias que transforman la energía eléctrica en energía mecánica de rotación en un eje. Su funcionamiento se basa en las fuerzas de atracción y repulsión provocadas entre un imán y un conductor (bobina) por donde circula una corriente eléctrica.



### MOTOR DE CORRIENTE CONTINUA

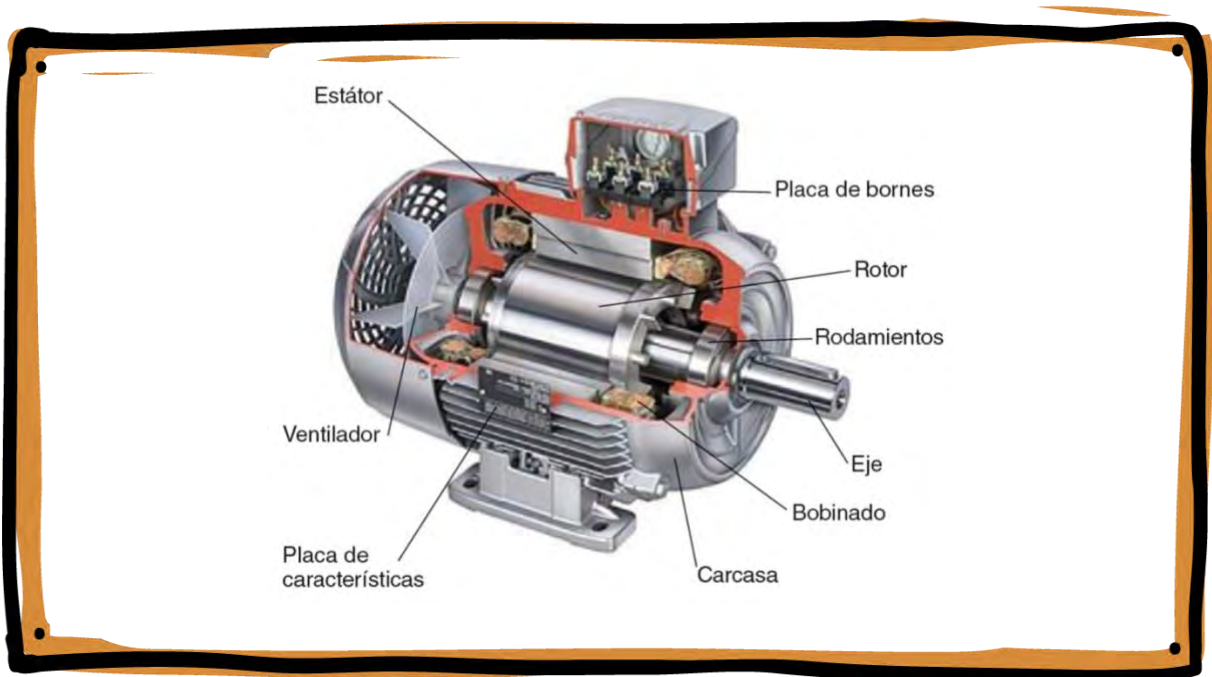
Son los más comunes y económicos; se pueden encontrar en la mayoría de los juguetes a pilas, constituidos, por lo general, por dos imanes permanentes fijados en la carcasa (estator) y una serie de bobinados de cobre ubicados en el eje del motor (rotor), que habitualmente suelen ser tres. La principal característica del motor de corriente continua es la posibilidad de regular la velocidad desde vacío a plena carga.





## MOTOR DE CORRIENTE ALTERNA

El principio de funcionamiento de estos motores se basa en el campo magnético giratorio que crea una corriente alterna trifásica (3 fases), descubierto por Tesla, y en el descubrimiento de las corrientes inducida, de Faraday; dicho campo rotante producido en el **estator** induce otro campo magnético en el bobinado del **rotor**, el cual tiende a acoplarse con el campo del estator y así producir el movimiento rotante.



## MOTOR MONOFÁSICO

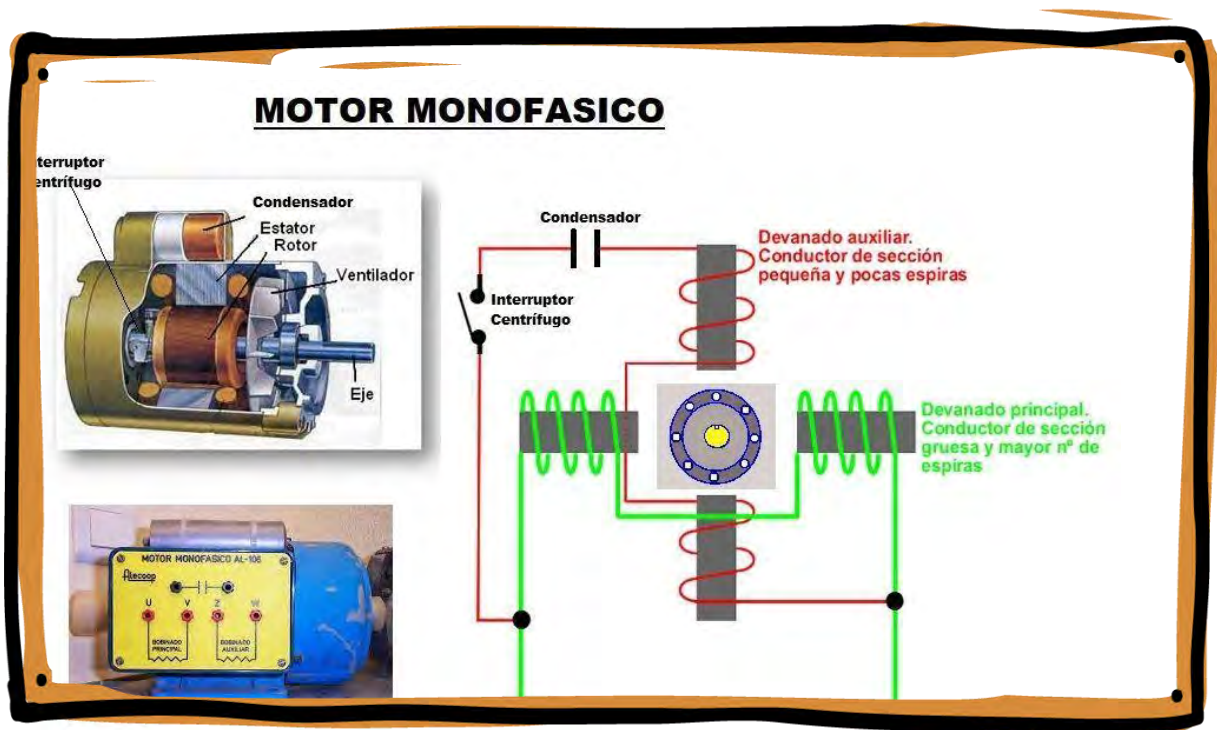
Utilizados para potencias en el eje menores a 2 o 3 kW. Se pueden encontrar tres tipos:

- de fase partida.
- de fase partida con arranque por capacitor.
- de espira en cortocircuito o de sombra.

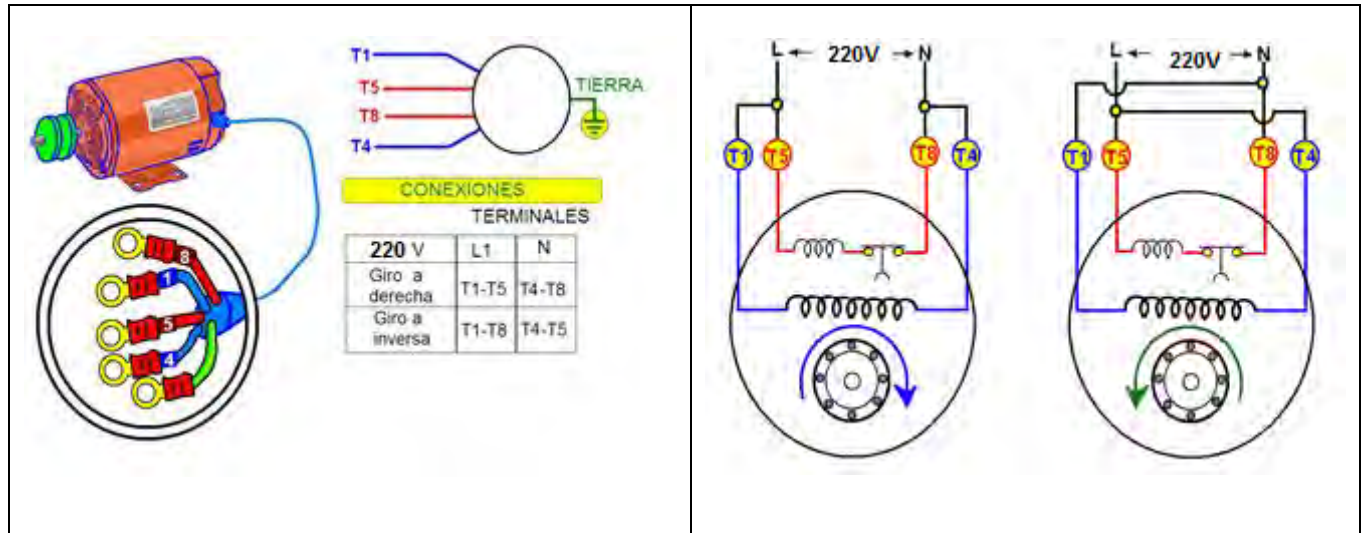


**Un sistema monofásico de corriente alterna, NO genera un campo giratorio** (a diferencia del trifásico). El motor no tiene par de arranque y, por tanto, no podría vencer en vacío ni sus propios rozamientos, no arrancando. Se necesita crear, de alguna manera, un campo bifásico, partiendo de uno monofásico para que nuestro motor monofásico arranque.

- **MOTOR MONOFÁSICO:** de fase partida o bobinado auxiliar con capacitor. **De uso más común.**



**Inversión de giro en motor monofásico:** en estos casos, son las conexiones de las terminales de los bobinados del motor las que se deben intercalar para efectuar el cambio de rotación. Es decir, para cambiar el sentido de giro, se debe conmutar la alimentación de los bobinados.



## **MOTOR TRIFÁSICO**

Por su velocidad de giro, los motores de corriente alterna se clasifican en **síncrónicos** y **asíncrónicos**.

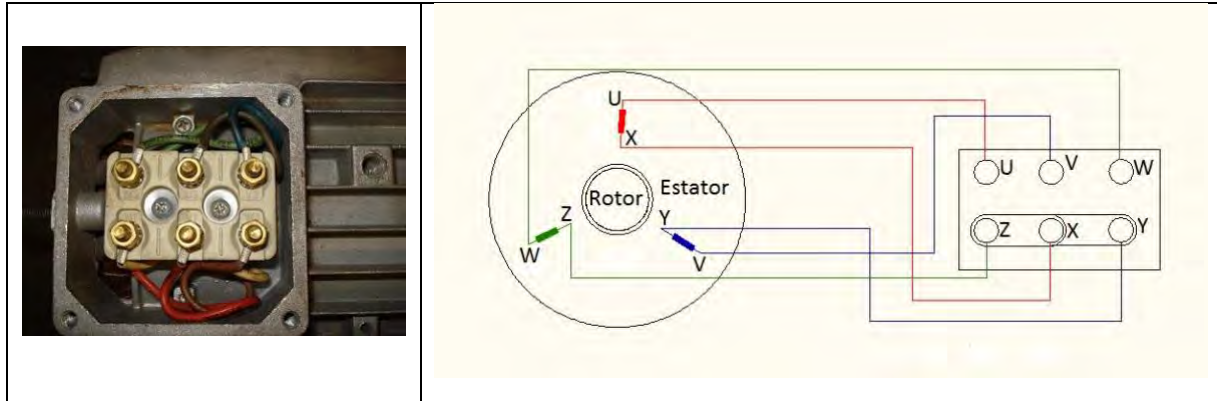
- Los motores **síncrónicos** se caracterizan porque la velocidad del campo magnético giratorio del estator es igual a la velocidad de giro del campo inducido en el rotor (velocidad del rotor). Se llama **síncrónico** porque trabajan sincronizados los dos campos magnéticos, siempre que la carga no sea excesiva y le haga perder la sincronización. Este motor tiene la característica de que su velocidad de giro es directamente proporcional a la frecuencia de la red de corriente alterna que lo alimenta (50 o 60Hz).
- En los motores **asíncrónicos** la velocidad del campo magnético giratorio producido por el estator es mayor que la velocidad de giro del rotor. No están sincronizadas. SON LOS MÁS USADOS A NIVEL INDUSTRIAL.

**MOTOR ASINCRÓNICO TRIFÁSICO:** posee 3 grupos de bobinas en el estator, que permiten dos tipos de conexiones en sistemas trifásicos: CONEXIÓN TRIÁNGULO y CONEXIÓN ESTRELLA. El rotor está conformado por un bobinado fijo en cortocircuito (rotor JAULA DE ARDILLA), es decir, sin bornes de conexión, en el cual se induce la corriente provocada por el campo rotante del estator.

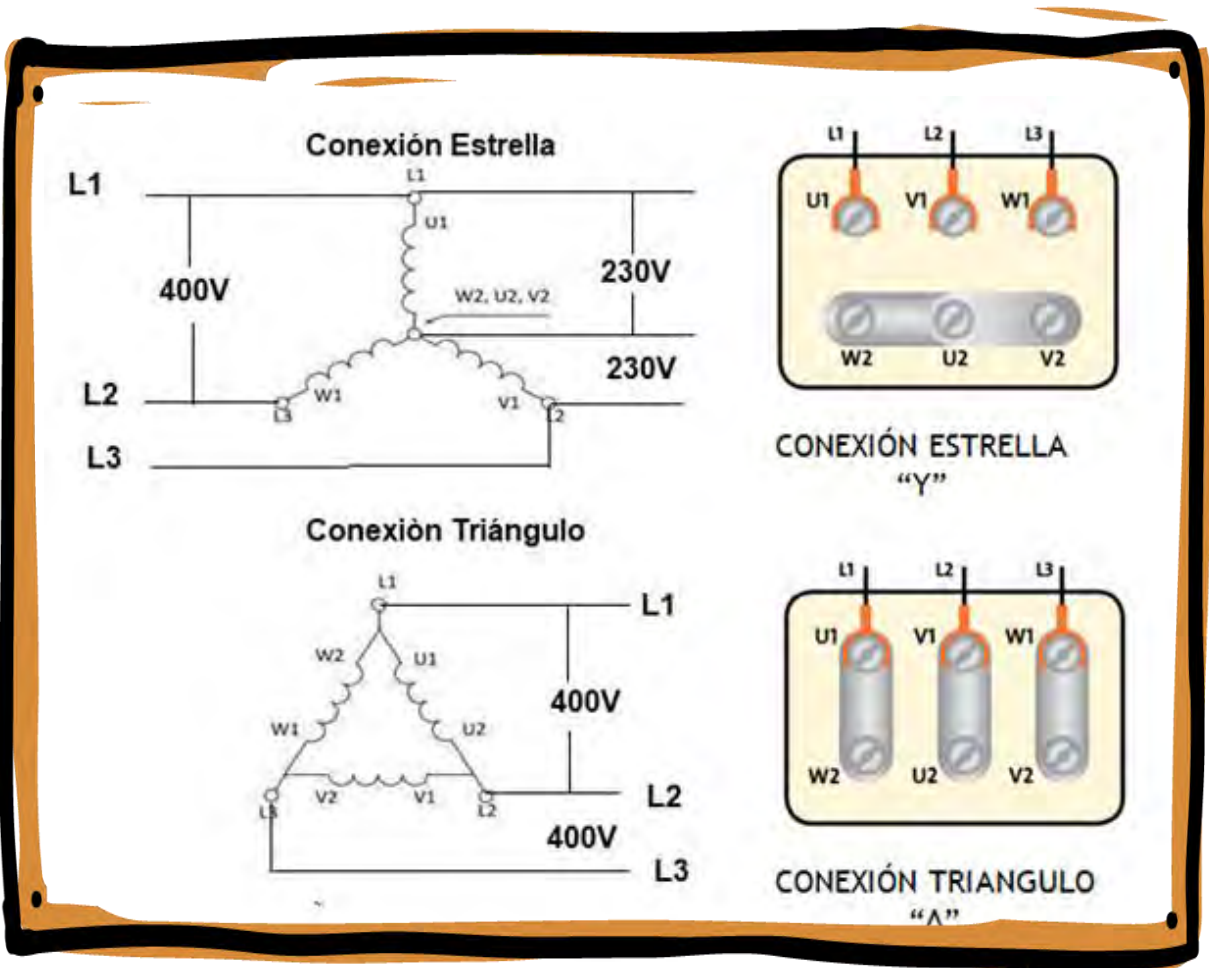


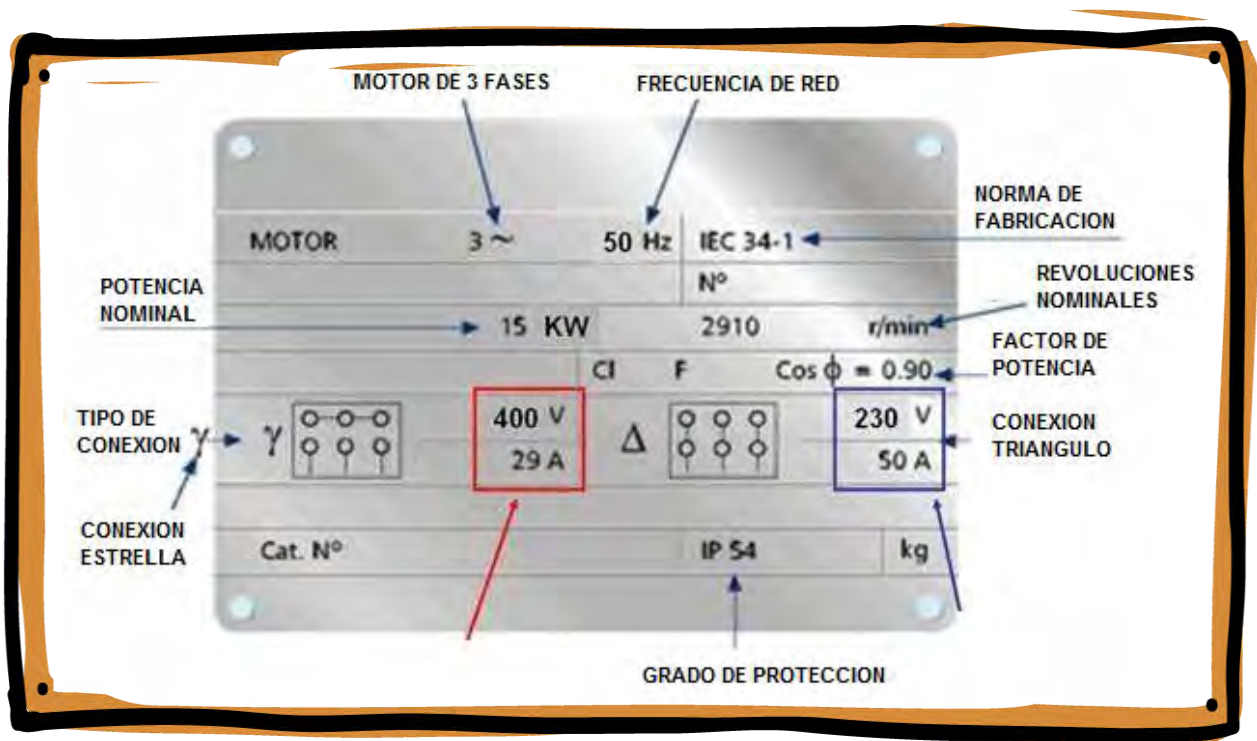


## BORNERA DE CONEXIÓN DE MOTOR TRIFÁSICO DE "JAULA DE ARDILLA".



## CONEXIÓN ESTRELLA - TRIÁNGULO





<p> <span style="color: red;">triángulo</span>      <span style="color: blue;">estrella</span>  </p>	<p>La tensión menor es la de diseño de cada bobina (triángulo).</p> <p>Para cada tipo de conexión no se debe conectar el motor a tensiones superiores a las indicadas en su diseño.</p>
----------------------------------------------------------------------------------------------------------	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------



**Para recordar:**

- La tensión mayor y la corriente menor corresponden a la **CONEXIÓN ESTRELLA**.
- La tensión menor y la corriente mayor corresponden a la **CONEXIÓN TRIÁNGULO**.
- Antes de conectar un motor trifásico **verificar la chapa característica** y luego hacer la conexión en la bornera.

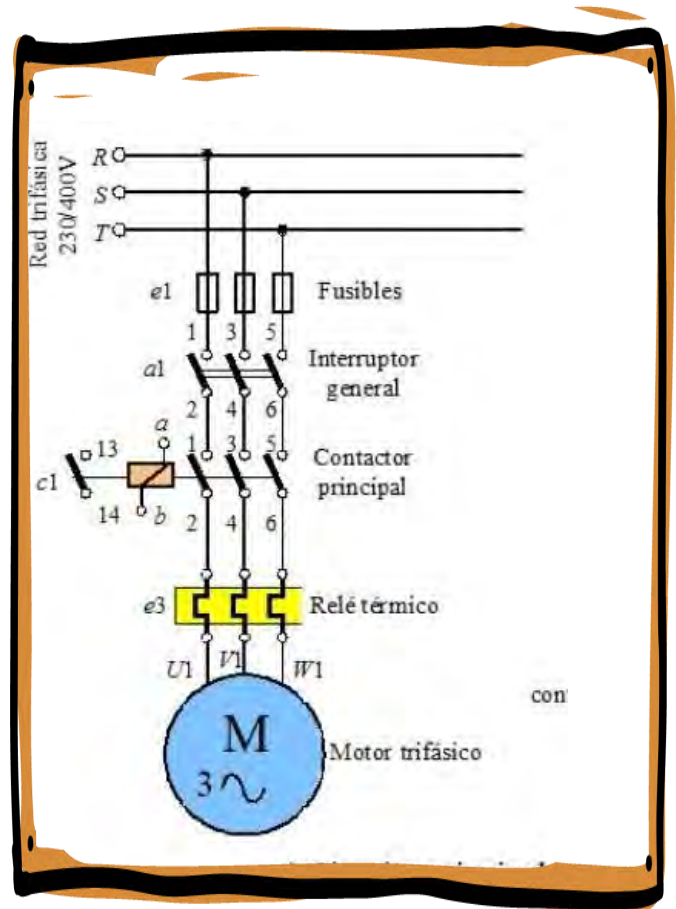


## ARRANQUE DIRECTO

Para el arranque directo del motor trifásico, se debe verificar los datos de la placa característica para conocer el tipo de conexión que se debe realizar: **ESTRELLA o TRIÁNGULO**.

Se debe prestar atención a los valores de tensión en ambos esquemas de conexión.

Si tenemos un motor trifásico con valores de tensión 220/380 V, significa que las bobinas de motor de forma individual están diseñadas para 220 V. Por lo tanto, en trifásico, la única conexión que puede soportar sería ESTRELLA, donde la tensión entre fases se reparte entre dos bobinas. Si conectamos el motor en TRIANGULO, se estarían aplicando a cada bobina, 380 V, superando su valor de diseño.



Si el motor posee los valores de tensión 380/660 V, como no se posee un sistema trifásico de 660 V, el motor admite la conexión en TRIÁNGULO, ya que el valor de diseño de cada bobina es de 380 V.







## ARRANQUE ESTRELLA - TRIÁNGULO

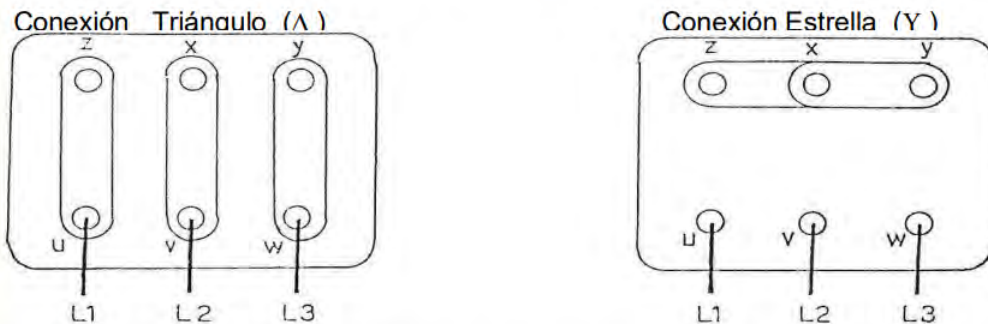
### 1.-Arranque Y/ $\Delta$ de un Motor Trifásico con Lógica Cableada

W

Z

#### a) Conexión del motor:

Los motores trifásicos normales, tienen en su caja de conexiones un tablero con 6 bornes, los que se conectan según se indica en los siguientes esquemas:



Cuando se indican dos tensiones, el más pequeño, generalmente el primer número, indica la tensión de diseño del bobinado de fase. Este primer número es para la conexión triángulo y el segundo para conexión estrella.

Indicación de chapa	Tensión de Servicio ( $U_L$ )	Arranque Directo	Arranque Y- $\Delta$
220/380 V	220 V	220 $\Delta$	220 $\Delta$
	380 V	380 Y	----

380/660 V ó 380V ( $\Delta$ )	380 V	380 $\Delta$	380 $\Delta$
	660V	660 Y	----

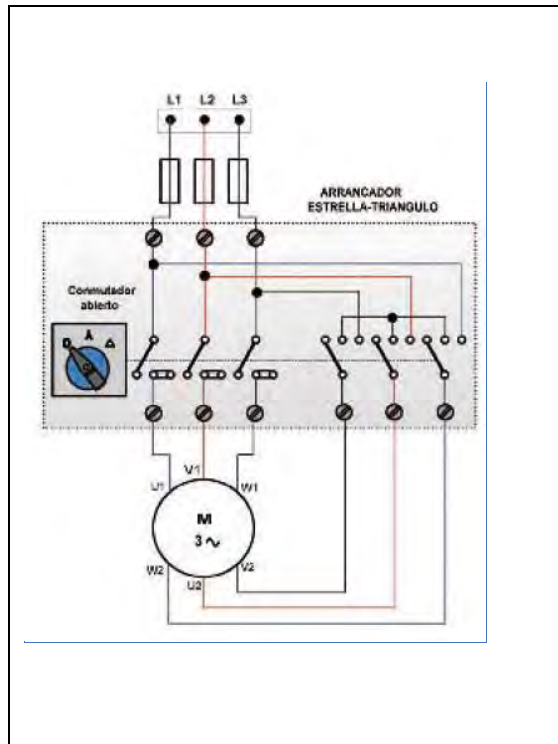
Si se indica 380 V (  $\Delta$  ) significa que el motor está bobinado para esta tensión y son aptos para arranque directo en triángulo o estrella-triángulo en líneas de 380 V.

En el caso de motores de 220/380 V, son aptos para arranque directo en nuestras líneas de 380 V en conexión estrella.

En los motores cuya chapa característica indique: "220V/380V" resultará imposible arrancar con este método Y/ $\Delta$  en líneas de tensión compuesta de 380 V, pues la bobina de fase del motor estará soportando 220V, que es su tensión de diseño y, cuando pase a la conexión triángulo, la bobina de fase (diseñada para 220V) recibirá 380 V entre sus extremos y no podrá soportarlo.

Otra tensión de línea normalizada a nivel industrial es la de 660 V y los motores 380/660 V podrán arrancar en este sistema directo en estrella pues la bobina de fase recibirá una tensión de 380V.

**Borneras con 4 bornes:** estas borneras se utilizan en motores trifásicos de pequeña potencia ( hasta 1,5 H.P.), los cuales están diseñados para funcionar conectados en estrella en líneas eléctricas de 380 V y solo admiten arranque directo en Y.-



**Recuerda**

Un motor trifásico arrancando en estrella consume de la línea de alimentación una intensidad **tres veces menor** que si lo hace directamente triángulo.

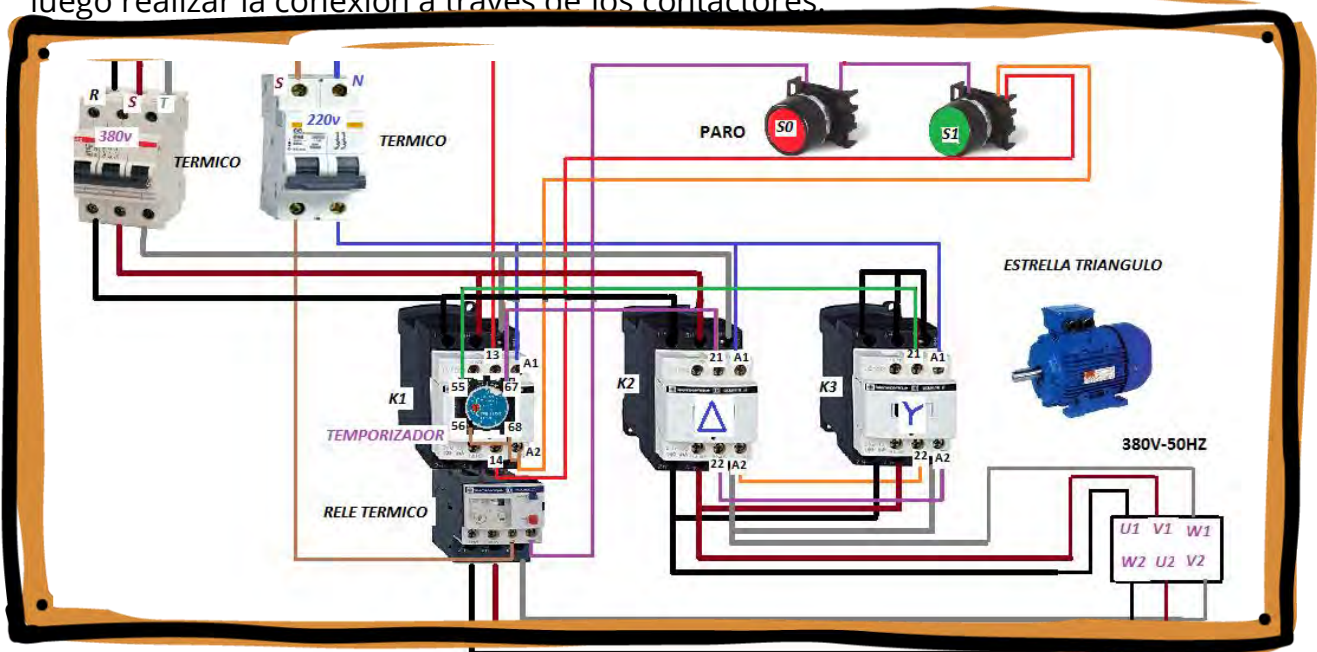


Interruptor para arranque estrella-triángulo



## ARRANQUE ESTRELLA - TRIÁNGULO CON CONTACTORES

Se requiere de tres contactores para el arranque y un temporizador que conmutará entre un esquema de conexión y otro, cuando el motor llegue a valores de velocidad nominal. En la bornera del motor se deben liberar los seis bornes, para luego realizar la conexión a través de los contactores.

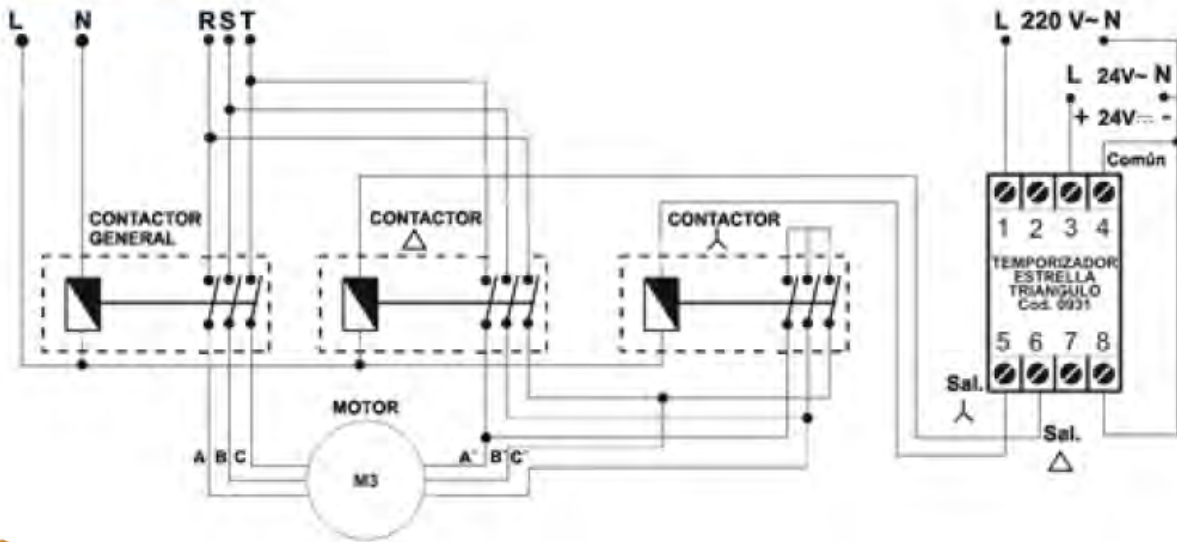






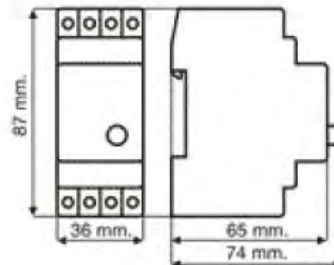
# TEMPORIZADOR PARA ARRANQUE ESTRELLA - TRIÁNGULO

Conexion tipica:



## Temporizador Estrella - Triángulo Cod. 0931

220 Volt





## INVERSIÓN DE GIRO EN MOTOR TRIFÁSICO

Para conseguir invertir el sentido de giro del motor es necesario invertir también el sentido del campo giratorio. Esto se consigue invirtiendo la conexión de dos de las fases del motor. Esta maniobra se realiza normalmente utilizando automatismos a base de contactores.

Al producir la inversión de giro, cambiando de posición dos de las tres fases, se debe tener especial cuidado que de cerrar ambos interruptores simultáneamente, estaríamos provocando un cortocircuito en bornes del motor a conectar. En este caso, existen métodos de prevención para evitar este tipo de conexión accidental, estamos hablando de enclavamientos en los interruptores o contactores que lo maniobren.

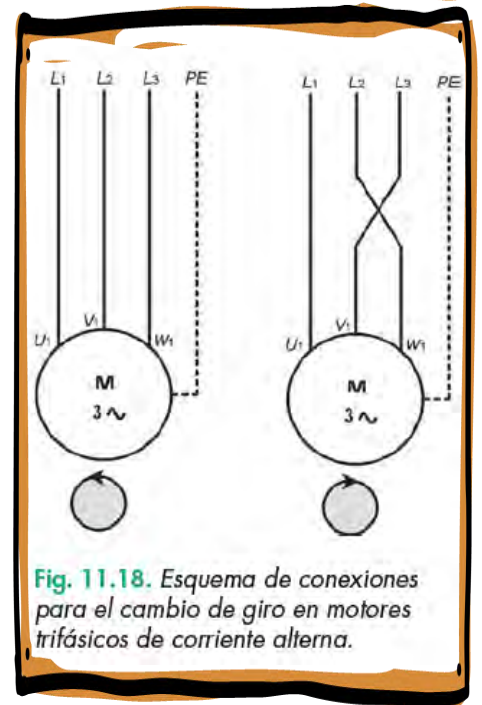
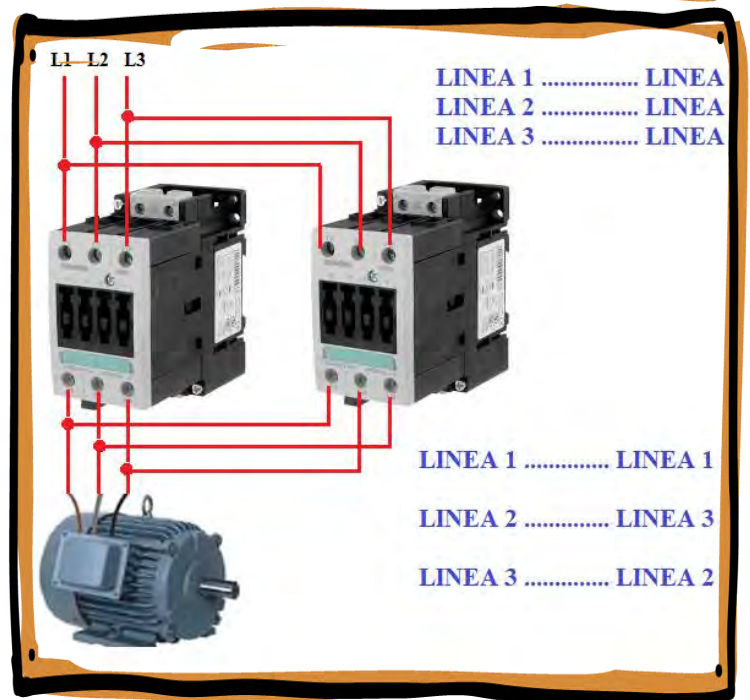
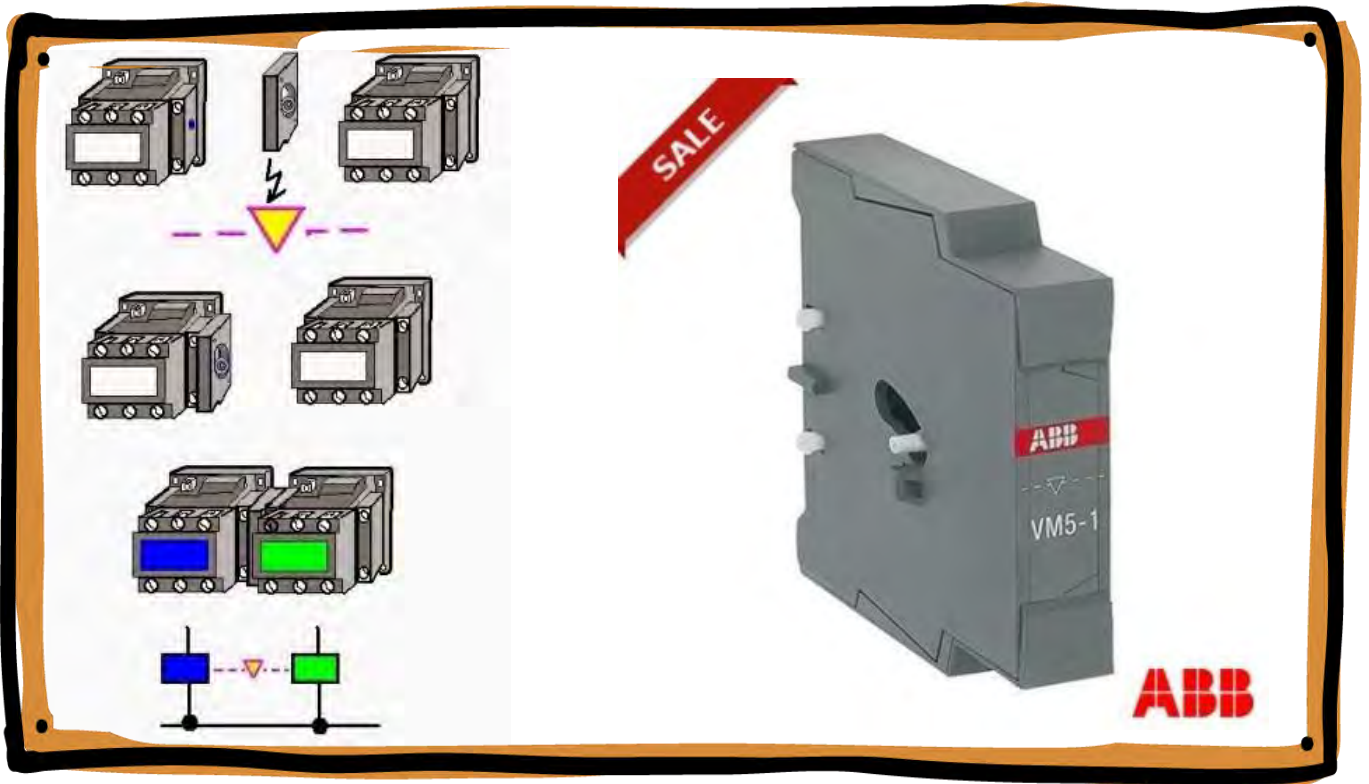


Fig. 11.18. Esquema de conexiones para el cambio de giro en motores trifásicos de corriente alterna.

## Enclavamiento mecánico

El enclavamiento mecánico se logra empleando un accesorio que se adosa, entre los dos contactores y que actuando sobre los contactos principales de estos, evita que ambos se cierren al mismo tiempo. En la figura pueden verse dos contactores con este accesorio montado entre ambos.





### Links de interés

Notas sobre motores eléctricos:

<https://www.areatecnologia.com/EL%20MOTOR%20ELECTRICO.htm>





## Actividad

Para la clase de hoy, les vamos a pedir que realicen la siguiente actividad:

Relatar si alguna vez trabajaron y/o repararon algún tipo de motor de los mencionados en la presente ficha y, en caso de haber hecho una reparación eléctrica del mismo, contar cuál fue la falla y de qué manera pudieron resolverlo, y si concuerda con lo expuesto en clase.

En el caso de no haber tenido ninguna experiencia con motores eléctricos, pensar un posible desperfecto de un motor que tengan en su casa, trabajo, etc., (trifásico o monofásico) y, según su criterio, qué solución le pueden dar.



## CIERRE DE LA CLASE

En la clase, aprendimos:

- Tipos de motores de uso común y sus tipos de conexiones a la red eléctrica.
- Diversos tipos de conexión de motores mediante uso de contactores y su comando de forma automática.

**No se olviden de verificar siempre los valores característicos de los motores y de todos los elementos de maniobra y protección que intervienen, a fin de garantizar un funcionamiento eficiente y seguro.**



## Electricidad de Inmuebles Nivel I y II

## / Clase 15



### TEMA

Sistema de puesta a tierra.

### OBJETIVOS

- ✓ Tipos de riesgos eléctricos.
- ✓ Conocer los sistemas de puesta a tierra.
- ✓ Métodos de medición de resistencia de puesta a tierra.





## DESARROLLO DE LA CLASE

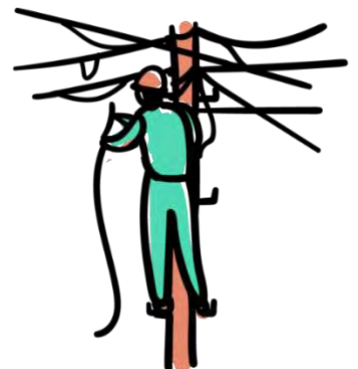
Hoy vamos a conversar y analizar los distintos tipos de sistemas de puesta a tierra. Pasemos ahora a analizar las primeras consideraciones.

### ¿Qué son los riesgos eléctricos?









**RIESGOS ELÉCTRICOS:** es la circulación de corriente eléctrica por el cuerpo humano, que puede producir, principalmente, los siguientes efectos nocivos:

- TETANIZACIÓN: movimiento incontrolado de los músculos debido a la acción de la corriente eléctrica, con pérdida de control generalmente de brazos y piernas.
- ASFIXIA: si el centro nervioso que regula la respiración se ve afectado por la corriente, puede llegar a producirse un paro respiratorio.
- QUEMADURAS: el pasaje de la corriente por el cuerpo humano es acompañado de disipación de calor por efecto *joule*, produciéndose quemaduras internas y externas.
- FIBRILACIÓN VENTRICULAR: en cardiología, se denomina fibrilación a una sucesión de contracciones rápidas y desordenadas de las fibras del miocardio. Cuando la fibrilación afecta a los ventrículos, es rápidamente mortal y, en la mayoría de los accidentes eléctricos fatales, la muerte del afectado se produce por esta causa.



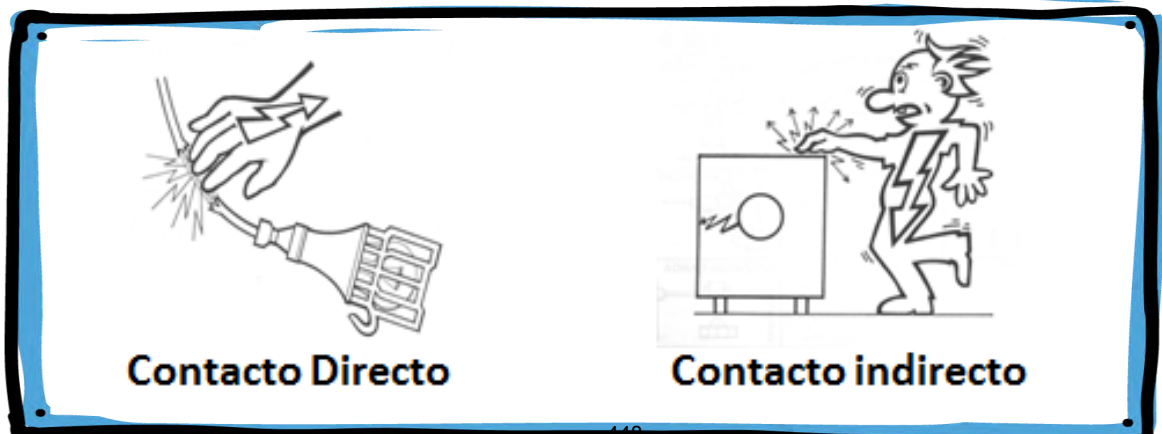
## CORRIENTE ALTERNA - BAJA FRECUENCIA

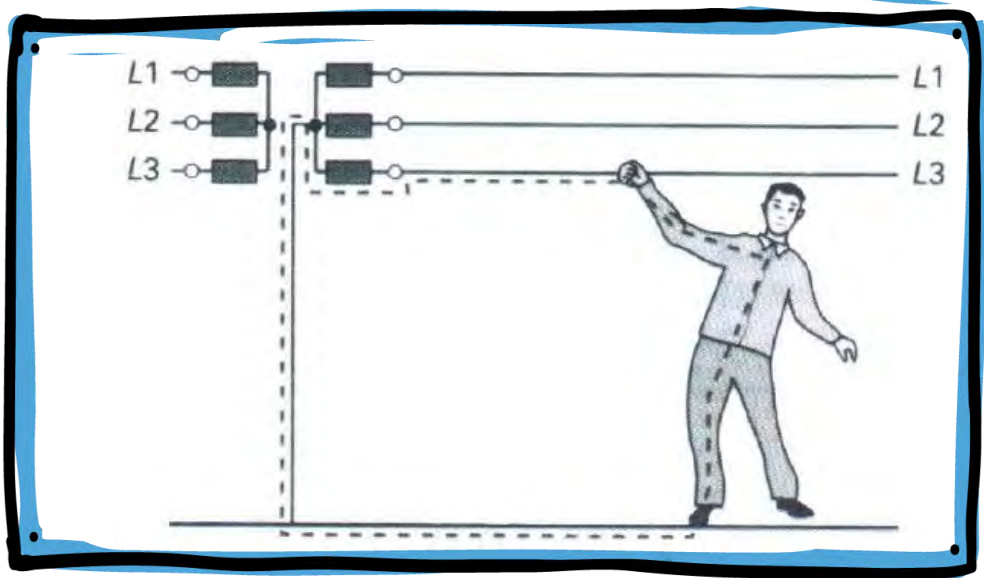
I mA	EFEECTO	MOTIVO	
1 a 3	PERCEPCIÓN	El paso de la corriente produce cosquilleo. No existe peligro.	
3 a 10	ELECTRIZACIÓN	El paso de la corriente produce movimientos reflejos.	
10	TETANIZACIÓN	El paso de la corriente provoca contracciones musculares, agarrotamiento.	
25	PARO RESPIRATORIO	Si la corriente atraviesa el cerebro.	
25 a 30	ASFIXIA	Si la corriente atraviesa el torax.	
60 a 75	FIBRILACIÓN VENTRICULAR	Si la corriente atraviesa el corazón.	

## TIPOLOGÍA DEL RIESGO ELÉCTRICO

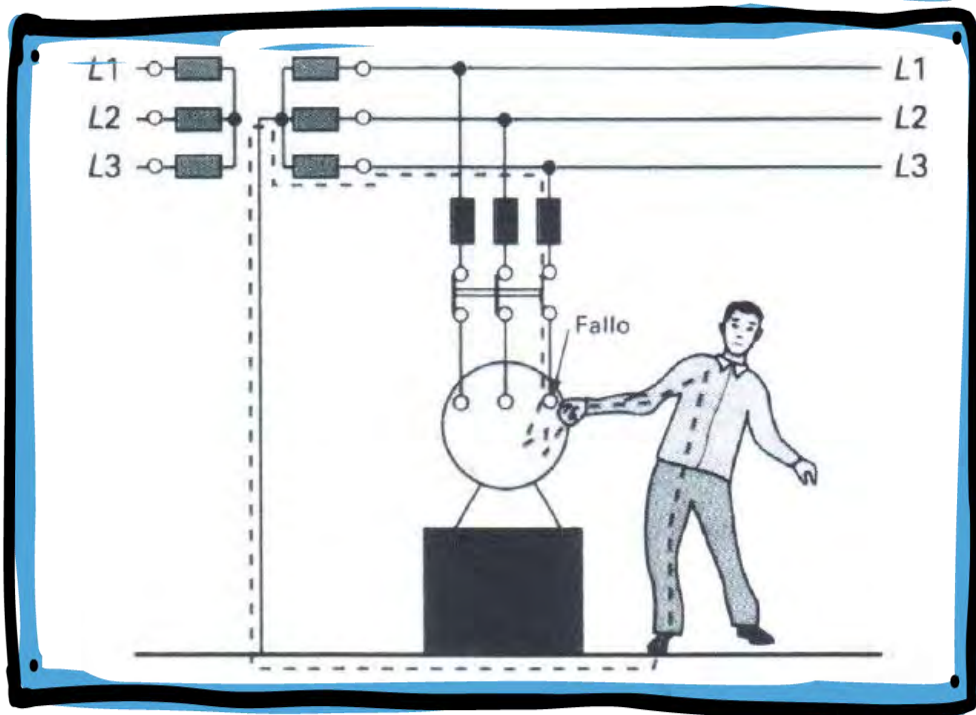


Riesgos de contactos eléctricos: los accidentes eléctricos se originan por el contacto de la persona con partes en tensión de una instalación o elementos de la misma. La norma IEC 479-1 distingue dos tipos de contactos peligrosos:





**CONTACTO DIRECTO:** se cierra el circuito por la vinculación a tierra de la alimentación, al tocar directamente el cable de línea.



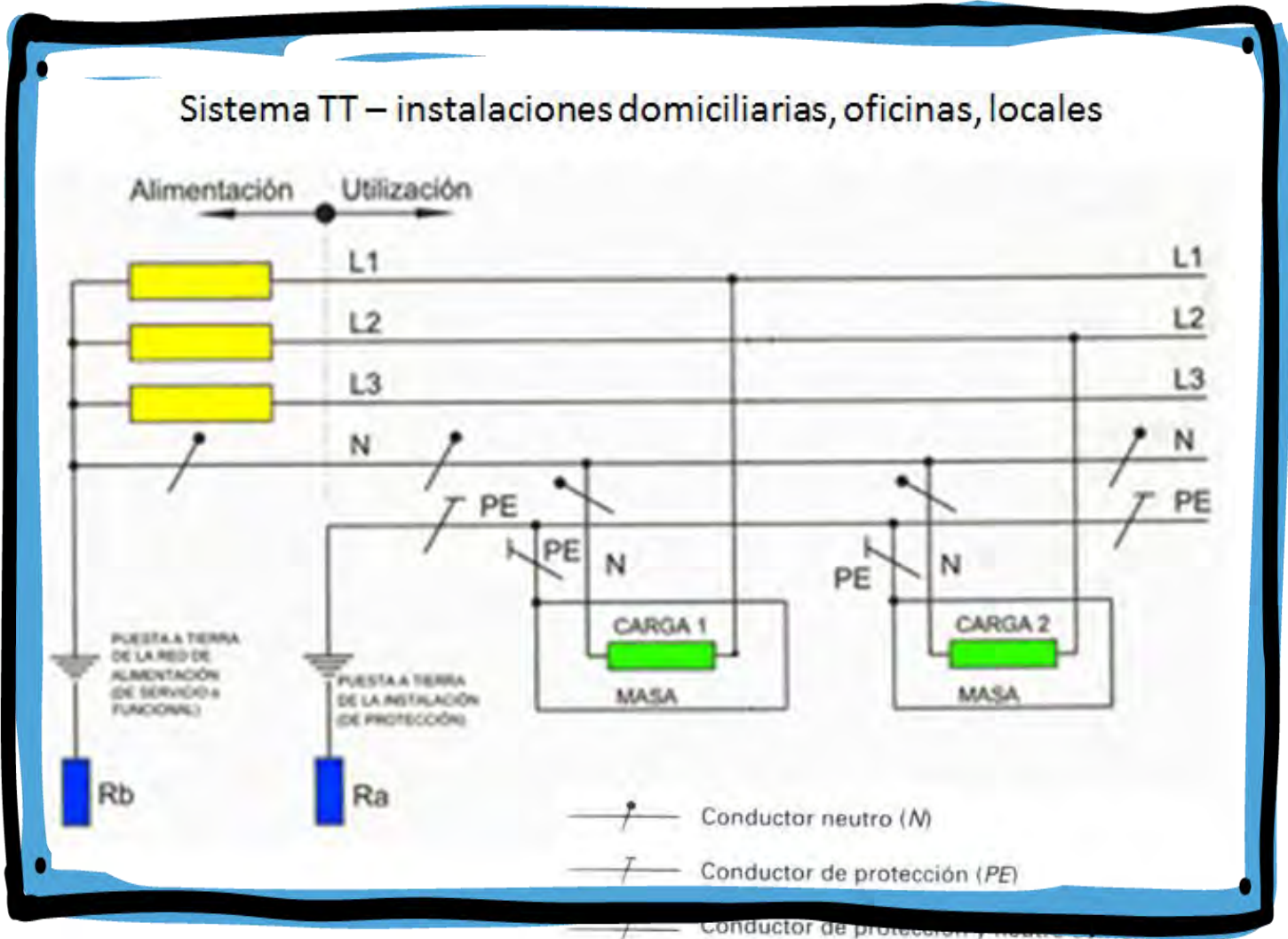
**CONTACTO INDIRECTO:** se cierra el circuito ante por tierra, al tocar una masa que está en contacto con una línea.



## ESQUEMA DE CONEXIÓN A TIERRA

Se recomienda verificar los distintos tipos de esquemas de conexión a tierra en el Reglamento de Instalaciones Eléctricas en Inmuebles AEA 90364-7-771, punto 771.3 "Esquemas de Conexión a Tierra".

**El esquema de conexión exigido en territorio argentino es el "ESQUEMA TT".** Este esquema posee un punto de la alimentación (desde el neutro del transformador de distribución y el neutro en la red de distribución) conectado a tierra (**tierra de servicio**) y, luego, todas las masas de cada usuario está conectado a una tierra independiente (**tierra de protección**).

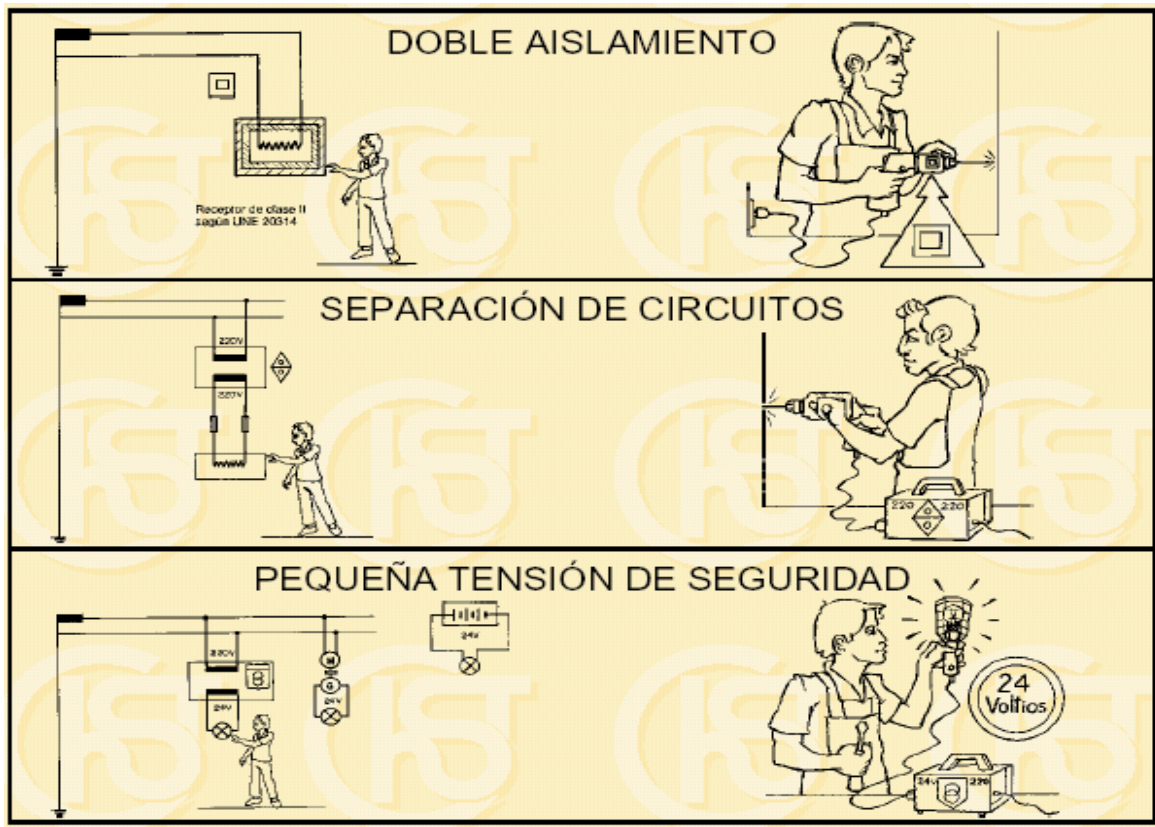






## **MEDIDAS DE PROTECCIÓN CONTRA CONTACTOS ELÉCTRICOS INDIRECTOS**

- **SISTEMAS DE PROTECCIÓN CLASE A:** reducen el riesgo por sí mismo impidiendo el contacto entre masas y elementos conductores haciendo que los contactos no sean peligrosos.



**SISTEMAS DE PROTECCIÓN CLASE B:** se consideran como sistemas activos y desconectan o cortan la alimentación en tiempos rápidos cuando se detectan condiciones peligrosas.

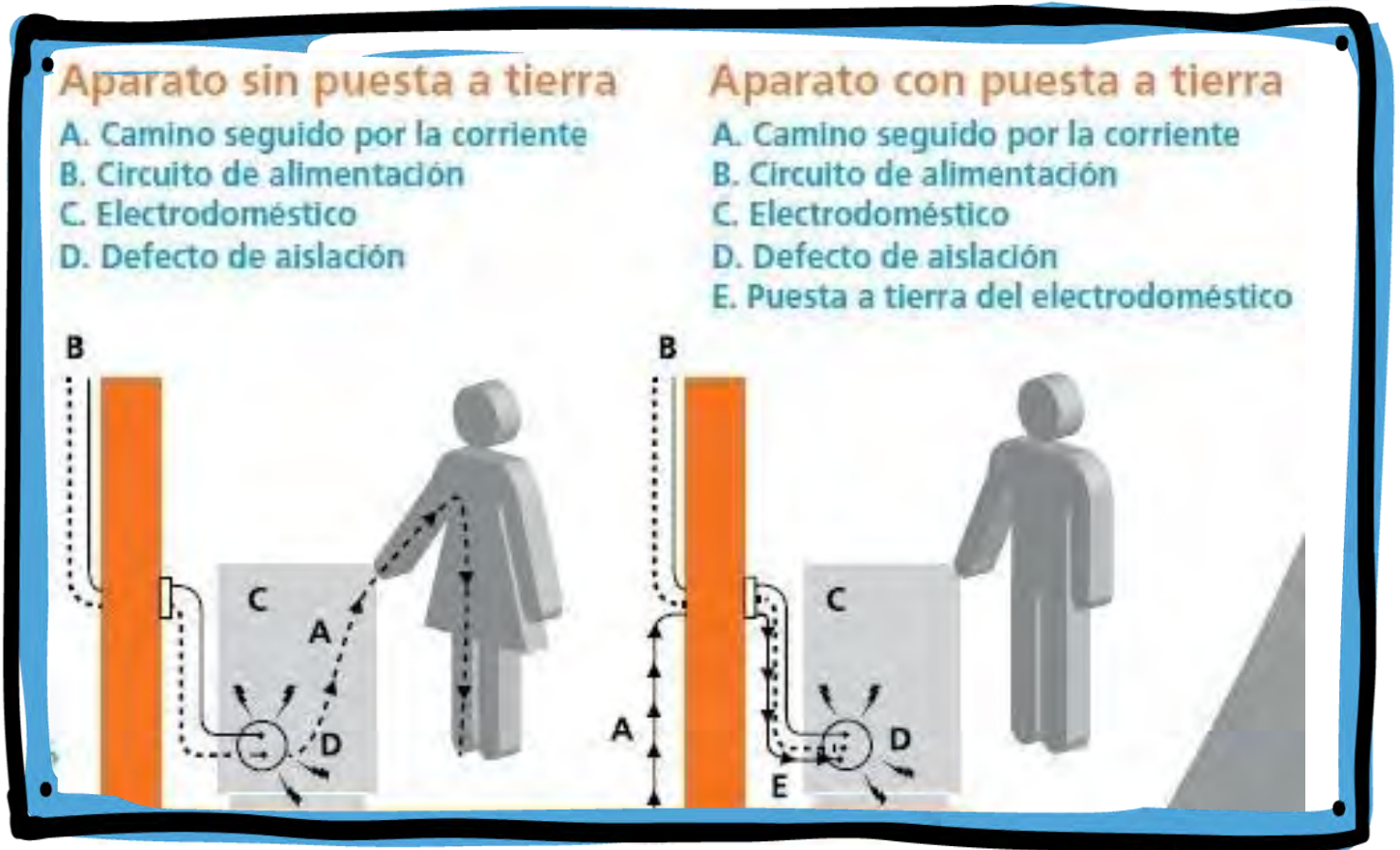




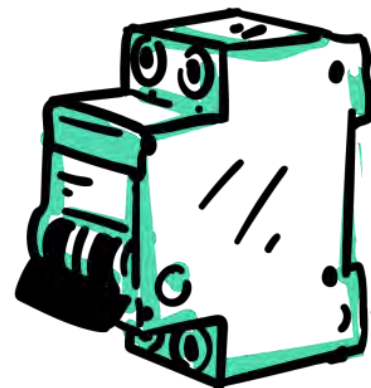




## IMPORTANCIA DE LA PUESTA A TIERRA Y DISYUNTOR DIFERENCIAL

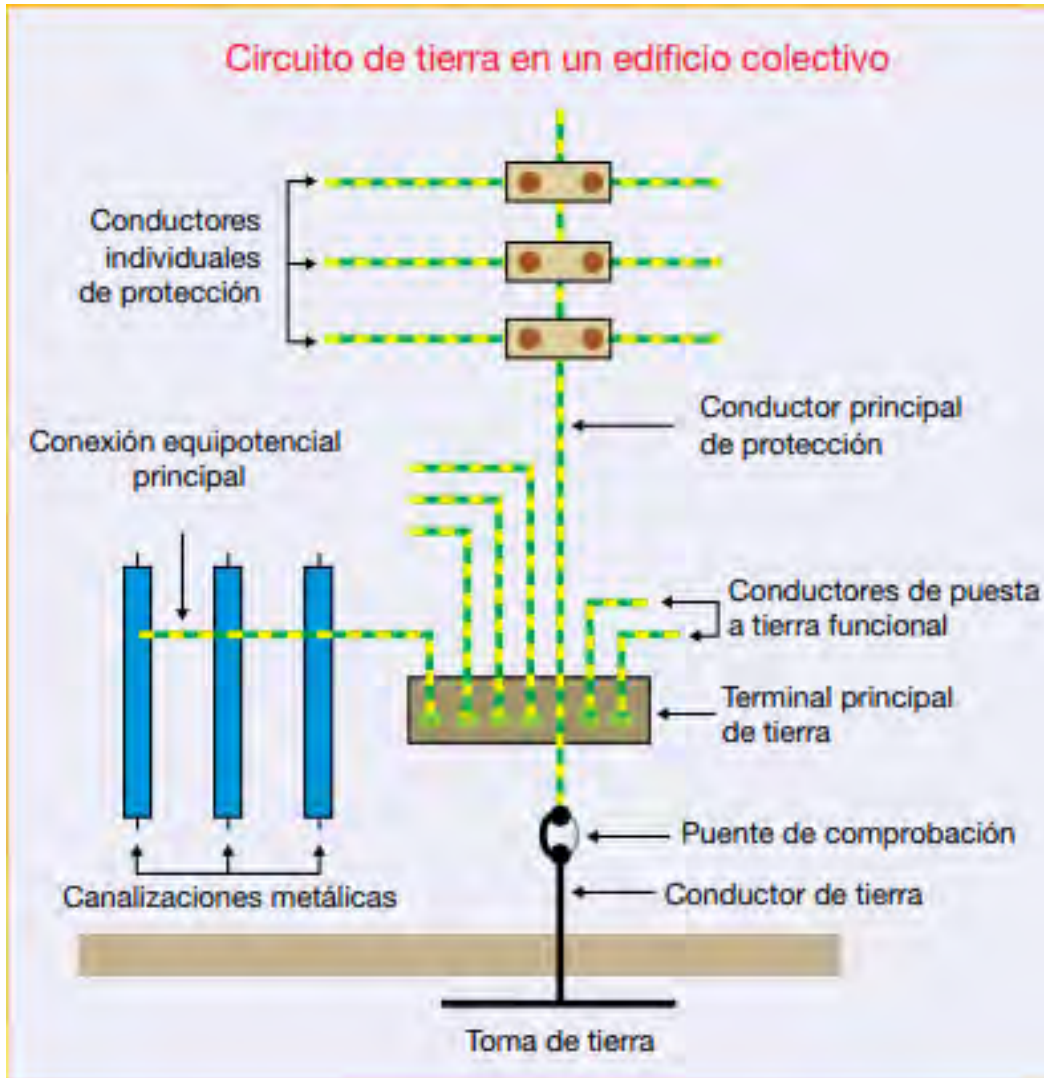


En el caso con puesta a tierra, actúa el **disyuntor diferencial**, detectando la corriente de fuga y evitando que un ser vivo actúe como jabalina. En el caso sin puesta a tierra, actuará el disyuntor diferencial, pero luego de haber circulado la corriente de fuga por el cuerpo de un ser vivo.





## PUESTA A TIERRA: ESQUEMA GENERAL



## ELEMENTOS DE LA PUESTA A TIERRA

Para instalaciones pequeñas de puesta a tierra (casas, departamentos, locales, etc.), se utiliza como puesta a tierra una jabalina hincada en el terreno, la cual puede ser acoplable si el valor de resistencia medida no resulta adecuado.

**JABALINA DE ACERO - COBRE  
ACOPLABLE**



+



**MORSETO  
TOMACABLE**

+



+



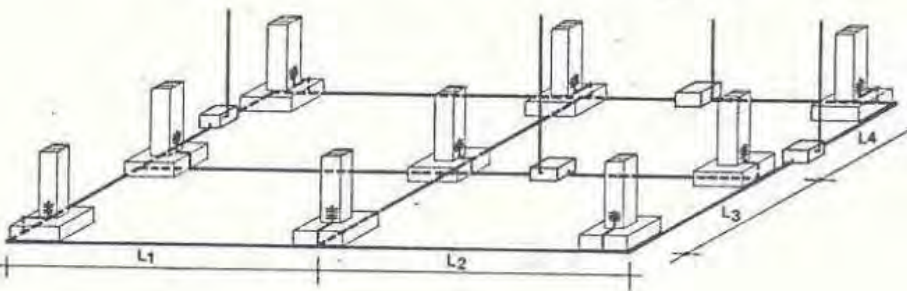
**MANGUITO  
DE ACOPLA**

**CAJA DE  
INSPECCION  
PVC**

Descripción
Jabalina 1/2" x 1500 mm
Jabalina 1/2" x 3000 mm
Jabalina 5/8" x 1500 mm
Jabalina 5/8" x 3000 mm
Jabalina 3/4" x 1500 mm
Jabalina 3/4" x 3000 mm

Para sectores como edificios, grandes demandas, sectores de maniobra en media y alta tensión, se suele realizar como puesta a tierra, un sistema de cables de cobre desnudo, soldados entre si formando cuadrículas, denominado **mallado de puesta a tierra**.

**ANILLO ENTERRADO DE PUESTA A TIERRA**



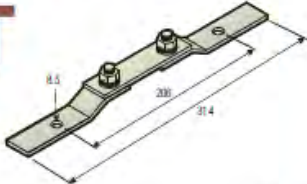


## **BORNE DE ENLACE DE PUESTA A TIERRA**

Permite separar la instalación de puesta a tierra de toda la edificación con la jabalina o malla de puesta a tierra.

### **PUNTOS DE PUESTA A TIERRA**

# **PT**



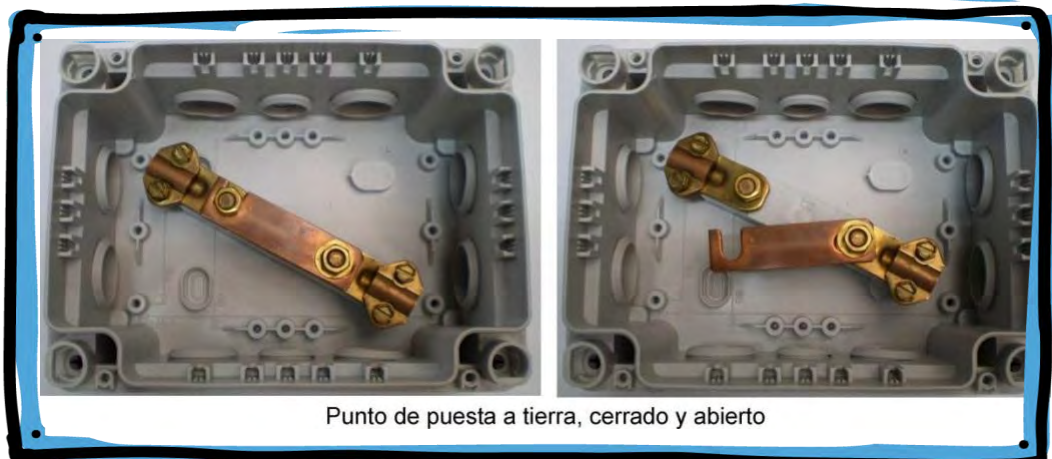
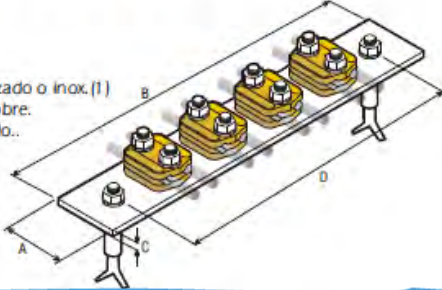
TIPO	DIMENSIONES PLETINA
PT-3	25 x 3
PT-4	25 x 4
PT-5	25 x 5
PT-6	25 x 6

Pletina de cobre y tornillería de latón electrogalvanizado.

### **EMBARRADOS DE CONEXION**

# **EC**

- \* Tornillería de acero electrogalvanizado o inox. (1)
- \* Grapas KBH de aleación rica en cobre.
- \* Pletina de cobre electrogalvanizado..







## MEDICIÓN DE LA RESISTENCIA DE PUESTA A TIERRA

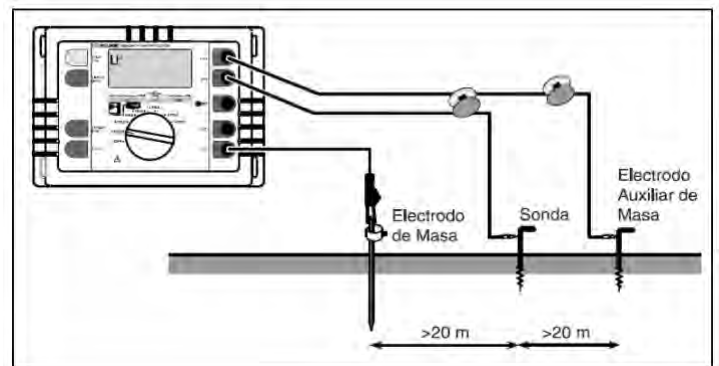
La medición consiste en comprobar el valor de RESISTENCIA que existe entre la jabalina y su entorno (tierra de relleno). Es de importancia que el valor de dicha resistencia se encuentre por debajo de valores recomendados en el Reglamento AEA 90364-7-771. El valor debe ser como máximo de 40 Ohm, para una protección diferencial de 30 mA. Se recomienda obtener valores por debajo de los 10 Ohm.

Los métodos de medición se especifican en la norma IRAM 2281-2 y su presentación se encuentra estandarizada por la Superintendencia de Riesgos del Trabajo, mediante la Resolución 900/2015, en el "Protocolo de Puesta a Tierra".

Los métodos de medición más comunes de implementar son:

- **METODO DE CAÍDA DE TENSION:** posee varias aplicaciones y resulta adecuado para todas las mediciones de resistencias de puesta a tierra. El **instrumento para la medición** de resistencia de dispersión a tierra se denomina **TELURIMETRO o TELUROMETRO**, y otorga de forma directa la medición en valores de Ohm.

Para la medición, se utilizan tres puntos, uno de ellos es la jabalina a medir, la cual debe estar desconectada de la instalación de puesta a tierra para evitar interferencias en la medición u otros riesgos. Luego, se utilizan dos picas auxiliares, las cuales serán colocadas en línea recta, con las distancias mostradas en la figura. Se recomienda desplazar la pica intermedia, de forma de obtener un valor promedio de resistencia.



- **MÉTODOS SIN PICAS AUXILIARES:** el método de medición requiere que la jabalina se encuentre conectada a la instalación de puesta a tierra del edificio o local, para realizar la medición de forma correcta, ya que este método requiere de un bucle cerrado. Consiste en usar dos pinzas auxiliares, donde una de ellas induce una corriente alterna en la red de frecuencia adecuada (distinta a 50 o 60 Hz) y la restante pinza actúa como amperométrica, midiendo el valor de

corriente. Internamente, el instrumento realiza la operación otorgando el valor de resistencia en Ohm.



## Actividad

Para esta semana, vamos a proponerles lo siguiente:

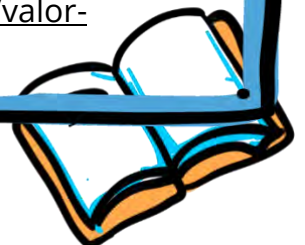
- A. Realizar un esquema de las partes que componen la puesta a tierra de una vivienda o un local.
- B. Mediante un escrito o un audio, comentar los pasos que seguirían según sus criterios y lo leído en la presente ficha, para instalar dicha puesta a tierra.
- C. Mencionar qué tipo de suelo es mejor para colocar una jabalina.

### **Links de interés:**

[Superintendencia de Riesgos del Trabajo – Protocolo de medición de puesta a tierra:](#)

En el siguiente *link*, se puede descargar el PROTOCOLO DE MEDICIÓN DE PUESTA A TIERRA Y COMPROBACIÓN DE MASAS. Junto con anexos y explicativos.

<https://www.argentina.gob.ar/srt/prevencion/publicaciones/protocolos/valor-puesta-a-tierra>





## CIERRE DE LA CLASE

En la clase de hoy, vimos la importancia de contar con una instalación de puesta a tierra en las viviendas, locales, talleres, etc., que garantice la seguridad hacia los seres vivos que estén en las instalaciones eléctricas.

Las puestas a tierra requieren una periodicidad en las mediciones de una vez por año, siendo de dos mediciones anuales para establecimientos educacionales.

La medición es de carácter obligatorio en los ambientes laborales, con una validez de la medición de doce meses.

## Electricidad de Inmuebles Nivel I y II

## / Clase 16



### TEMA

Controlador lógico programable - PLC -

### OBJETIVOS

- ✓ Conocer tipos de controladores programables.
- ✓ Tipos de programaciones.
- ✓ Presentación del PLC "LOGO" de Siemens.

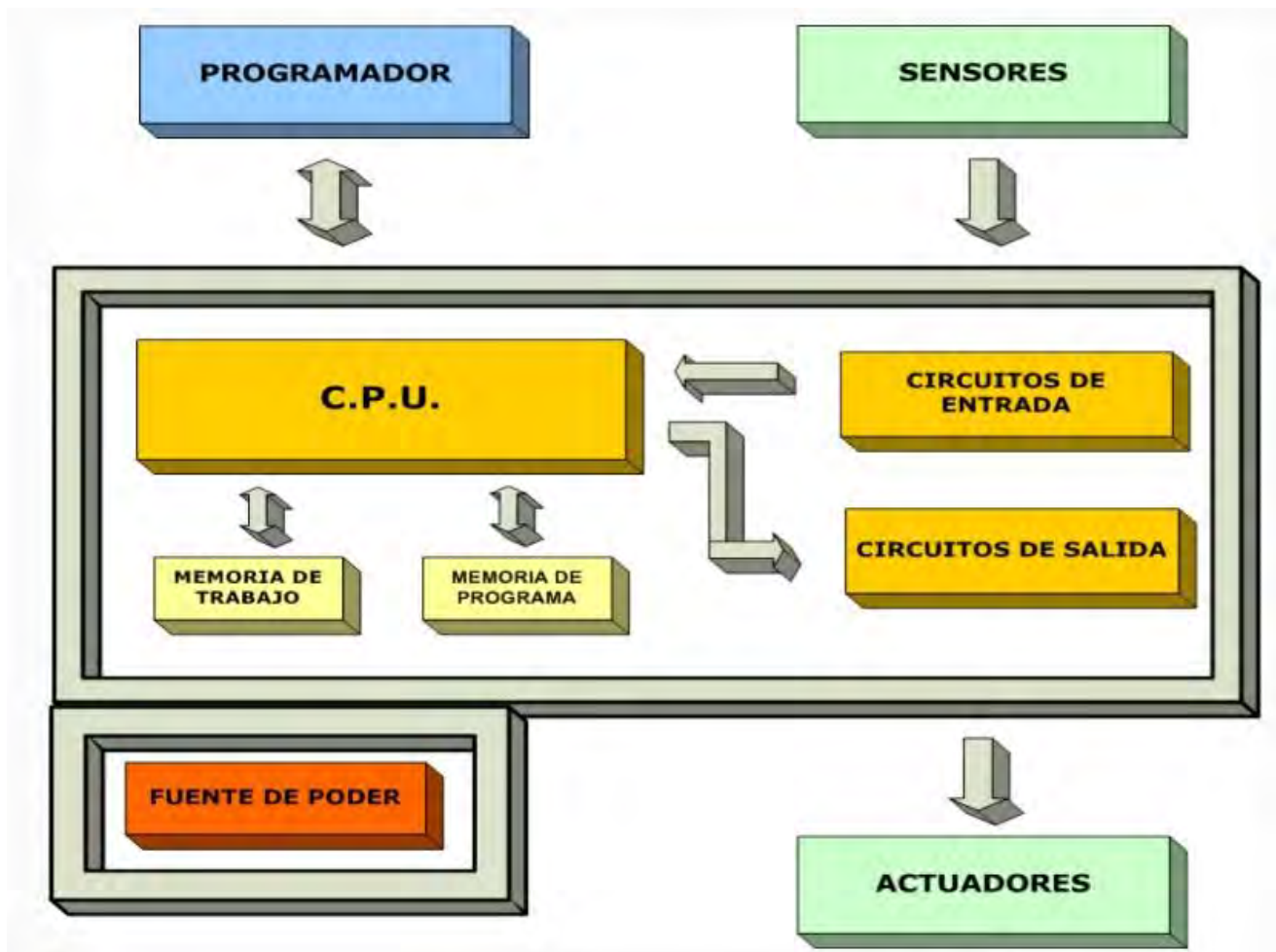


## DESARROLLO DE LA CLASE

Los PLC son utilizados en muchas industrias y para el funcionamiento de máquinas. Están diseñados para múltiples señales de entrada y de salida, rangos de temperatura amplios, inmunidad al ruido eléctrico y resistencia a la vibración y al impacto. Los programas para el control de funcionamiento de la máquina se suelen almacenar en baterías, copia de seguridad o en memorias internas. Un PLC es un ejemplo de un sistema de tiempo real, donde los resultados de salida deben ser producidos en respuesta a las condiciones de entrada dentro de un tiempo determinado.



### Partes que comprenden una estructura con PLC





1. **PROGRAMADOR:** persona que realiza el programa para que sea ejecutado y realice una determinada tarea.
2. **SENSORES:** elementos externos al PLC que sirven para detectar las variables que luego utilizará el programa para desarrollar la tarea (ejemplo: medición de temperatura, sensor de presión, sensor de posición, etc.).
3. **CPU:** es el cerebro del PLC, toma las variables de entrada, ejecuta el programa y acciona sobre la salida.
4. **MEMORIA DE TRABAJO:** memoria RAM que usa el CPU para ejecutar el programa.
5. **MEMORIA DE PROGRAMA:** memoria interna donde se almacenan los programas cargados.
6. **CIRCUITOS DE ENTRADA/SALIDA:** conexiones internas del PLC que toman las señales de los sensores (entradas) y actuadores (salidas) para iniciar el programa y acciones que toma el PLC.
7. **FUENTE DE PODER:** alimentación del PLC, en C.A. o C.C.
8. **ACTUADORES:** elementos que accionan una tarea, cuando el PLC ejecuta el programa. Ejemplo: motor, riego, etc.





## VENTAJAS Y DESVENTAJAS

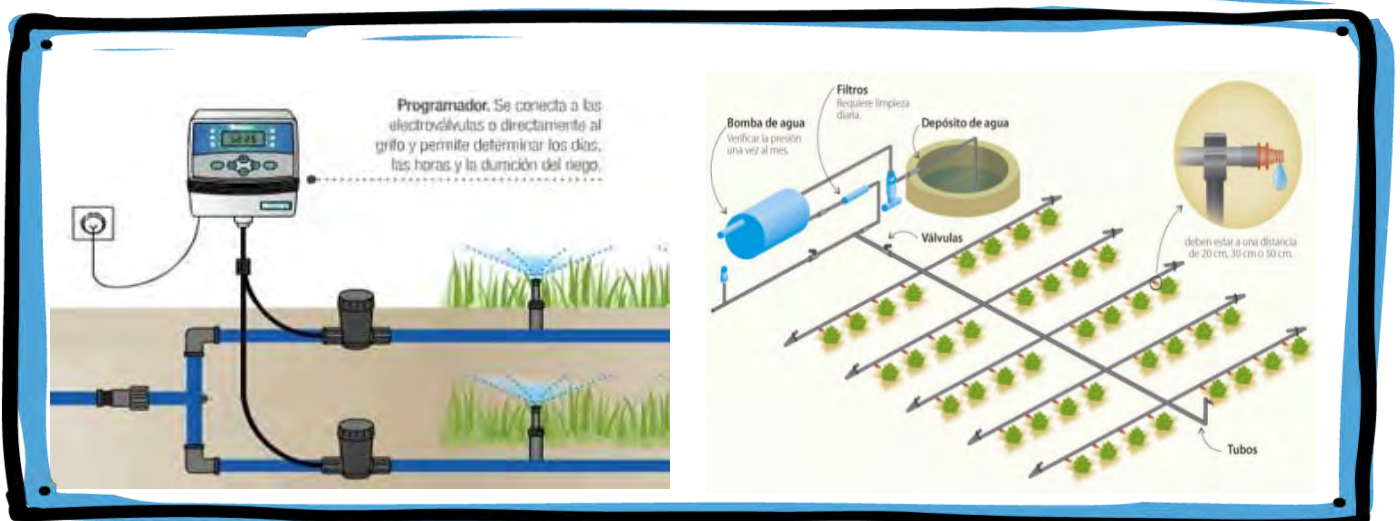
- Ofrecen las mismas ventajas sobre la lógica cableada, principalmente por su variedad de modelos existentes.
- De uso industrial y domiciliario.
- Podrás realizar modificaciones sin cambiar cableado.
- Lista de materiales reducida.
- Mínimo espacio de aplicación.
- Control y ejecución a distancia.
- Mantenimiento económico por tiempos de paro reducidos.

Sin embargo, y como sucede en todos los casos, los controladores lógicos programables, o PLC, presentan ciertas desventajas, como es la necesidad de contar con técnicos cualificados específicamente para ocuparse de su buen funcionamiento y mantenimiento.



## CONTROLADORES PARA TAREAS ESPECÍFICAS (CON PROGRAMAS PREFIJADOS)

Para uso particular, **sistemas de RIEGO automáticos**. Estos tipos de controladores ya vienen con una programación específica en su memoria interna. De acuerdo al programa seleccionado, que ya viene cargado, actúan en sus salidas (electroválvulas), en duraciones de tiempo fijas, salvo que varíen las señales de entrada, como por ejemplo el sensor de lluvia, que impide que se accionen las salidas.



## PROGRAMADOR 4 ESTACIONES:

Entrada del transformador: 230/240 VCA.

Salida del transformador (24 V CA): 1 A

Salida de la estación (24 V CA): 0,56 A

Bomba/Válvula maestra (24 V CA): 0,28 A

Entradas de sensor: 1



## ESPECIFICACIONES ELÉCTRICAS:

Electroválvula de 24 V de CA a 50/60 HZ

Corriente de entrada máxima: 0,25A a 60 Hz

Corriente de retención: 0,143A a 60 Hz

Resistencia de la bobina: 52 a 55 Ohmios



## SENSOR DE PRECIPITACIONES

**Capacidad eléctrica:** hasta tres solenoides de 24 VCA.

Contacto normal cerrado NC.

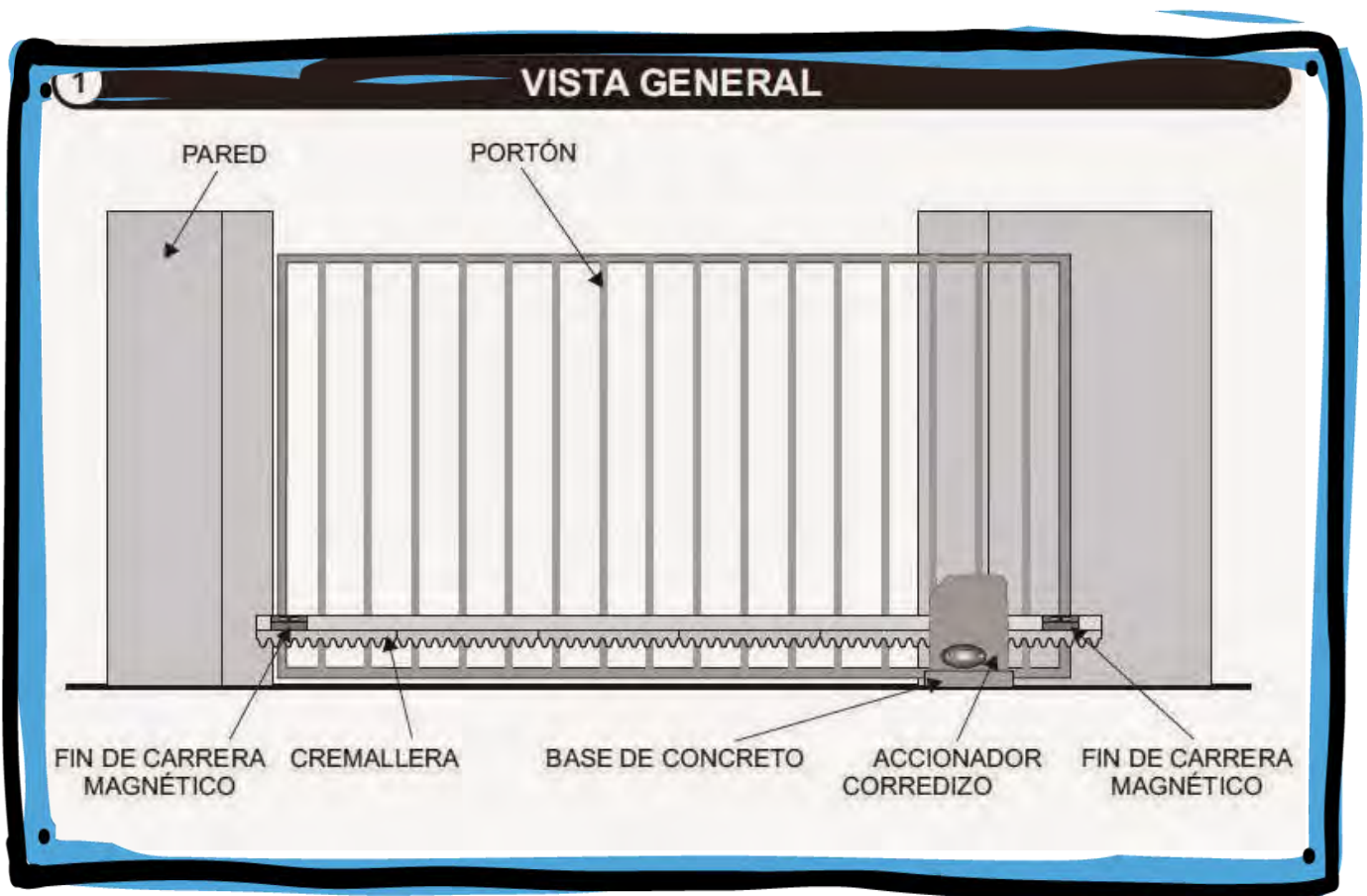
Poseen discos que se expanden y contraen con la humedad provocada por las lluvias.

**Rápido:** detiene el riego a la que detecta lluvia.

**Inteligente:** ahorra agua, al evitar regar con lluvia.

**Conveniente:** evita tener que parar el riego manualmente.

Otro controlador para uso particular o en sector industrial son **accionamientos para puertas o portones automáticos**. El kit de instalación para los equipos comerciales posee una placa programada para el accionamiento del motor (apertura y cierra), mediante sensor por control remoto, accionamiento manual y detenimiento del cierra, ante la señal proveniente de la barrera infrarroja (sensor de entrada).





Con sistema de destrabe manual con llave, central electrónica incorporada, engranaje de salida metálico, base y caja de reducción de aluminio reforzado.

- Motor
- Velocidad de 1 metro cada 4 segundos
- 2 controles remoto programados
- 3 metros de cremallera de hierro galvanizado y dientes de polipropileno de alto impacto.

- 2 llaves tipo Yale (le da más seguridad de que no pueda ser destrabado por otra persona; estas se usan para pasar a forma manual en caso de corte de luz).

- Imanes para finales de carrera con soportes. Apto para portones de hasta 500 kg. Entrada para botonera exterior.

Entrada barrera infrarroja. Salida para luz de cortesía y semáforo (con módulo adicional).

<p>Controladores por variable tiempo:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Cantidad máxima de programaciones de apagado: 8.</li> <li>- Condición del ítem: nuevo.</li> <li>- Cantidad máxima de programaciones de encendido: 8.</li> <li>- Voltaje: 220-240.</li> </ul>		<p>Controlador digital de temperatura. Con salidas y alarmas configurable.</p> <p>Especificaciones: Alimentación: 85-265 VAC 50/60 HZ.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Entradas: termocuplas PT100 (hasta 800 °C).</li> <li>- Rango de Medición: -200° a 2000 °C.</li> <li>- Pantalla: dos líneas de 4 dígitos.</li> </ul>



- |                                                   |  |
|---------------------------------------------------|--|
| - Voltaje nominal: 220 V.                         |  |
| - Tipo de tecnología: digital Tiempo mínimo: 1 m. |  |



## **PLC LOGO de Siemens**

El más utilizado en la industria es el LOGO de SIEMENS, que se define como un Módulo Lógico Inteligente que permite el control de varias salidas mediante la programación de varias entradas.

- Salidas pueden ser lámparas, bobinas de contactores o relés, en definitiva, cualquier receptor eléctrico.
- Entradas pueden ser interruptores, pulsadores, temporizadores, sensores, en definitiva, cualquier elemento de control de un esquema eléctrico.

Lo primero que llama la atención del LOGO es su tamaño. Cualquiera de sus modelos, largo o corto, permiten ser alojados en cualquier armario o caja con riel DIN normalizado.



- Control.
- Unidad de mando y visualización (según modelo).
- Fuente interna de alimentación.
- Interfaz para módulo de ampliación.
- Interfaz de programación. Tarjeta y cable.
- Funciones básicas pre-programadas.
- Temporizador, hora y fecha.

## Módulo PLC LOGO para riel DIM.



### ¿Qué puede hacer LOGO?

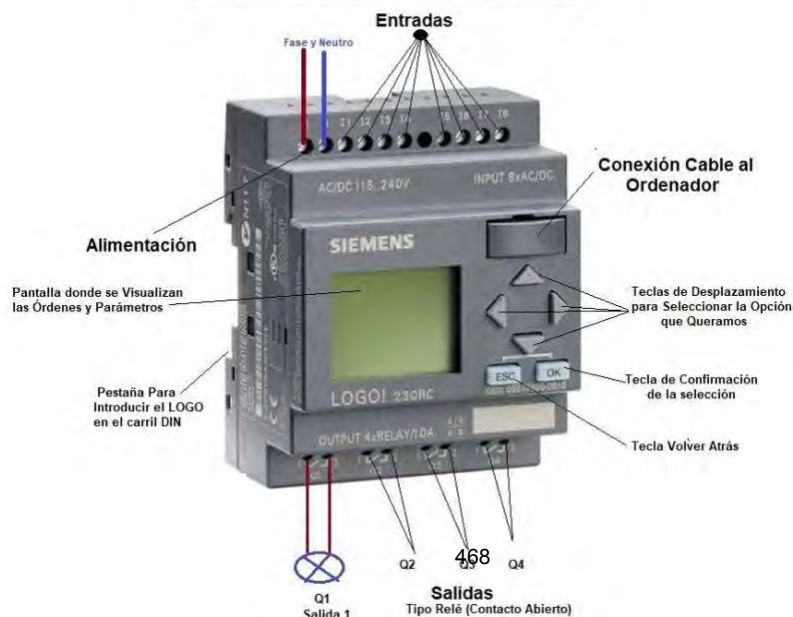
Ofrece soluciones para aplicaciones domésticas y de la ingeniería de instalación, como, por ejemplo, alumbrado de escaleras, iluminación exterior, toldos, persianas, etc. También puede ofrecer soluciones para ingeniería de armarios de distribución, así como para ingeniería mecánica y construcción de máquinas y aparatos, como, por ejemplo, sistemas de control de puertas, sistemas de climatización, bombas para agua pluvial, etc.



### Algunos ejemplos más concretos pueden ser:

- Puede encender una lámpara en intervalos regulares, o bien subir y bajar las persianas mientras está de vacaciones.
- Calefacción central: LOGO! hace que la bomba de circulación funcione solo si se necesitan realmente agua o calor.
- Sistemas de refrigeración: LOGO! puede descongelar sistemas de refrigeración en intervalos regulares para ahorrar costos de energía.
- Es posible alumbrar cualquier habitáculo en función del tiempo, incluso alumbrado externo según luminosidad.

### PARTES DEL LOGO! DE SIEMENS



- El control de cualquier automatismo ahorrando mucho cableado.



## ESQUEMAS DE CONEXIÓN DEL PLC

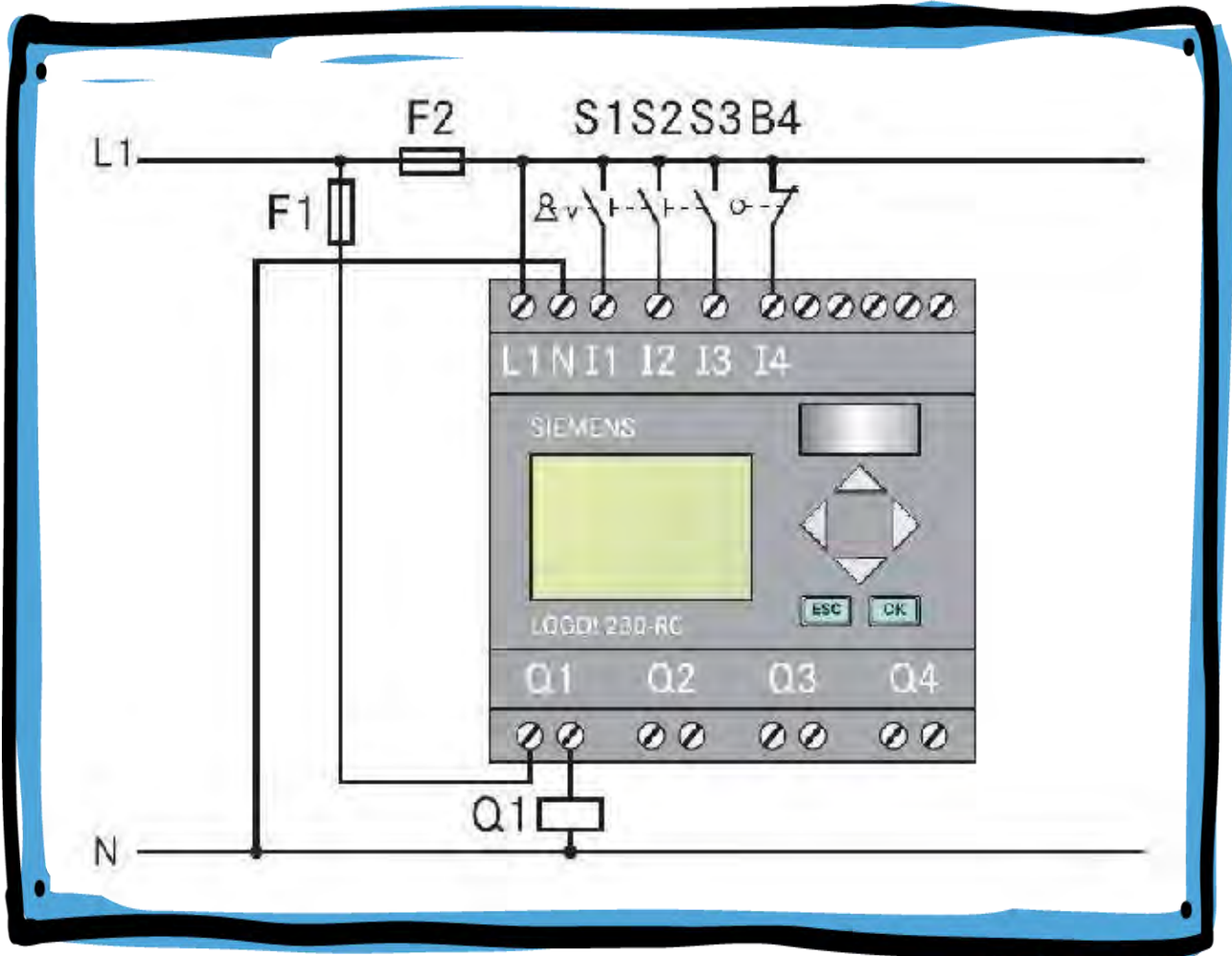
Generalmente, los controladores deben alimentarse de forma independiente, mediante C.A. o C.C., con niveles de tensión de 24, 110 o 220 V.

Para las señales de entrada (denominadas con I1, I2,...), deben ser mediante niveles de tensión para que el equipo detecte dos señales digitales: **señal entrante detectada** (1 en formato digital), cuando en las entradas hay un nivel de tensión mayor a 79 V; **señal entrante no detectada** (0 en formato digital), cuando en la entrada el nivel de tensión es menor a 40 V.

Para el bloque de **salidas** (denominadas Q1, Q2...), son llaves de tipo relés, los cuales no poseen tensión o alimentación proveniente desde el equipo PLC; de esta manera, se debe proveer de alimentación adicional para los actuadores que se encuentren en la salida.



### Esquema de conexión típica:





## **FUNCIONES PRECARGADAS**

El controlador posee funciones cargadas que permiten desarrollar los programas deseados. La representación es mediante esquemas de bloques, los que combinándolos forman el programa que requiere cada tarea.

Los bloques se dividen en **FUNCIONES GENERALES (GF)**:

### **FUNCIONES BÁSICAS O GENERALES DE LOGO (GF)**

Representación en el circuito eléctrico	Representación en LOGO!	Designación de la función básica	Representación en el circuito eléctrico	Representación en LOGO!	Designación de la función básica
<p>Conexión en serie contacto normalmente abierto</p>		AND (AND) (véase la página 96)	<p>Conexión en paralelo contacto normalmente abierto</p>		O (OR) (véase pág. 99)
<p>Conexión en serie contacto normalmente cerrado</p>		AND con evaluación de flanco (véase la página 96)	<p>Conexión en paralelo contacto normalmente cerrado</p>		O-NEGADA (NOR) (véase pág. 100)
<p>Conexión en paralelo contacto normalmente abierto</p>		AND-NEGADA (NAND) (véase la página 97)	<p>Alternador doble</p>		O-EXCLUSIVA (XOR) (véase pág. 101)
<p>Conexión en paralelo contacto normalmente cerrado</p>		NAND con evaluación de flanco (véase la página 98)	<p>Contacto norm. cerrado</p>		INVERSOR (NOT) (véase pág. 101)



## **FUNCIONES ESPECIALES (SF)**:

La lista SF incluye los bloques para las funciones especiales requeridas al introducir un programa en LOGO.

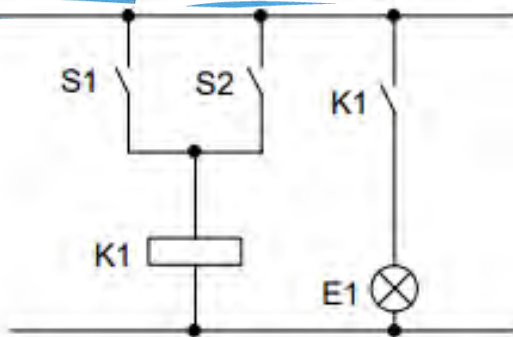
Representación en el esquema	Representación en LOGO!	Designación de la función especial	Re
		Retardo de activación (vea la página 65)	
		Retardo de desactivación (vea la página 67)	
		Relé de impulsos (vea la página 69)	Re
		Reloj de temporización (vea la página 70)	
		Relé de parada automática (vea la página 75)	Re



Representación en el esquema	Representación en LOGO!	Designación de la función especial	Re
	En T	Emisor de cadencias (vea la página 77)	
	Trg R T	Retardo de activación memorizable (vea la página 79)	
	R En Ral Par	Contador de horas de servicio (vea la página 81)	
	Trg T	Relé dissipador (vea la página 84)	
	R Cnt Dir Par	Contador adelante/atrás (vea la página 85)	Re
	Fre Par	Discriminador (vea la página 87)	
	En Inv Par	Generador de impulsos asíncrono (vea la página 89)	
	No	Temporizador anual (vea la página 90)	



### EJEMPLO 1:



El interruptor S1 ó el S2 conecta el consumidor. Para LOGO!, la conexión en paralelo de los interruptores es una función O, porque el interruptor S1 **o bien** el S2 activa la salida.

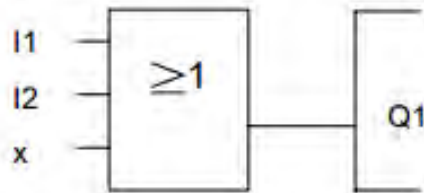
Traducido al programa LOGO!, significa esto que el relé K1 (en LOGO! a través de la salida Q1) es controlado por un bloque OR.



## Programa

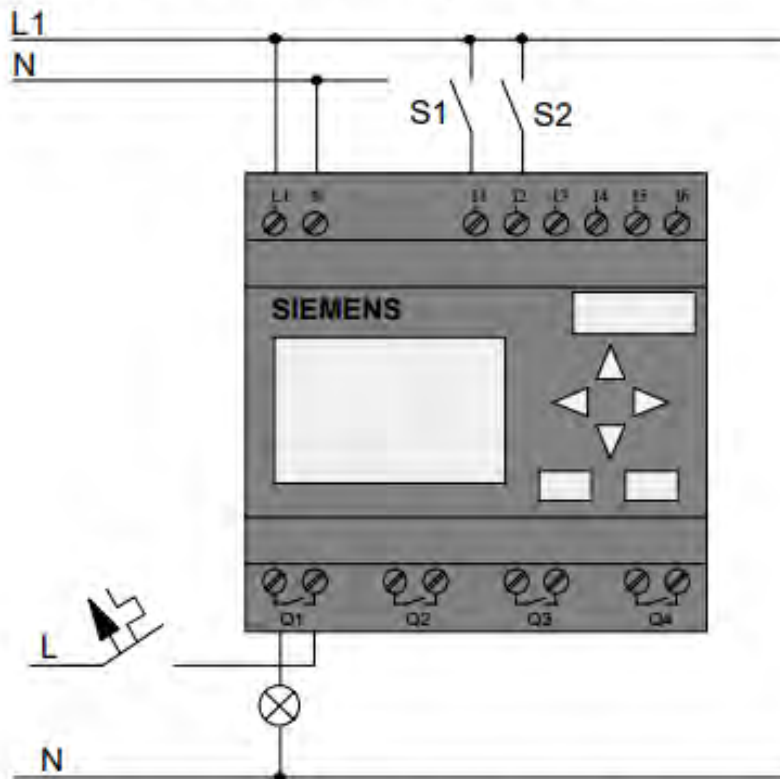
La entrada del bloque OR va seguida de I1 e I2, estando conectados S1 a I1 y S2 a I2.

En LOGO! el programa tiene entonces el aspecto siguiente:



## Cableado

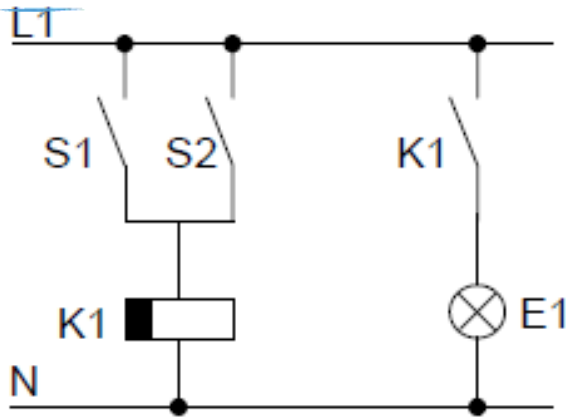
He aquí el cableado correspondiente:



El interruptor S1 actúa sobre la entrada I1 y el interruptor S2 sobre la entrada I2. El consumidor está conectado al relé Q1.

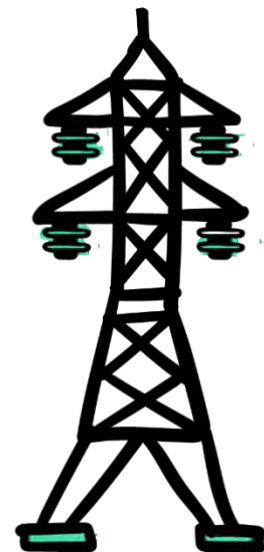
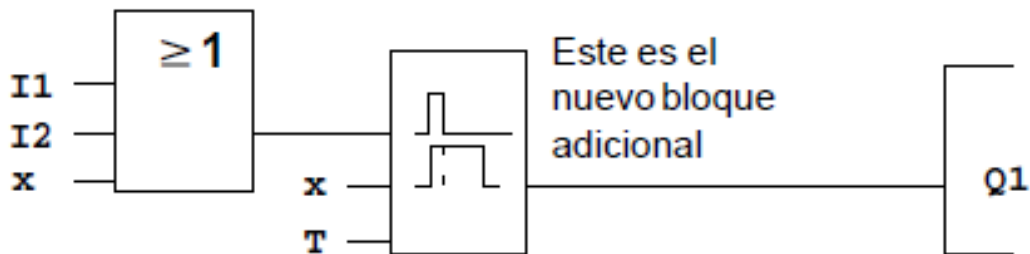


## EJEMPLO 2:



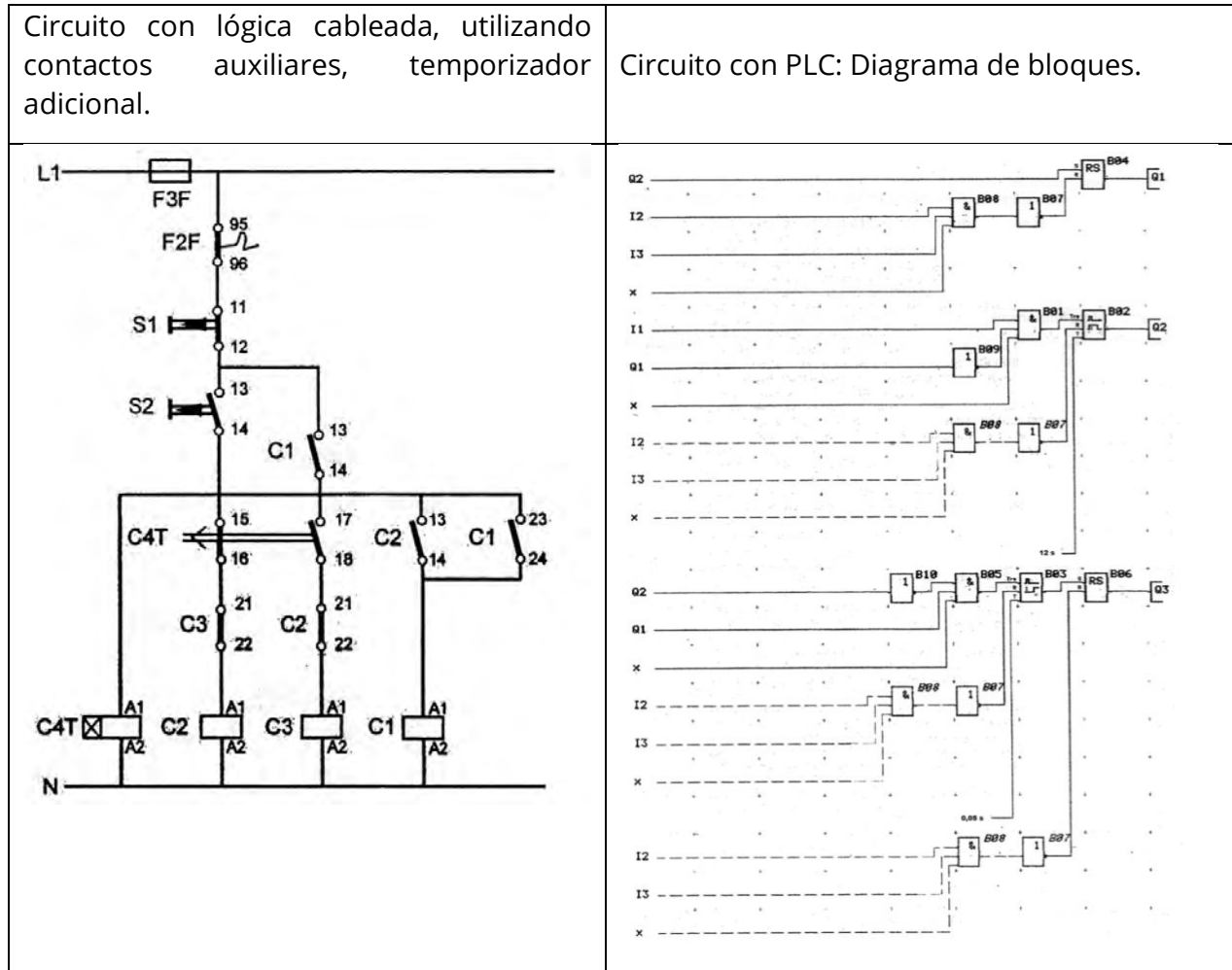
La primera parte del circuito ya es conocida. Los dos interruptores S1 y S2 conectan un relé. Este relé debe activar el consumidor E1 y desactivarlo con 12 minutos de retardo.

En LOGO! el programa tiene entonces el aspecto siguiente:

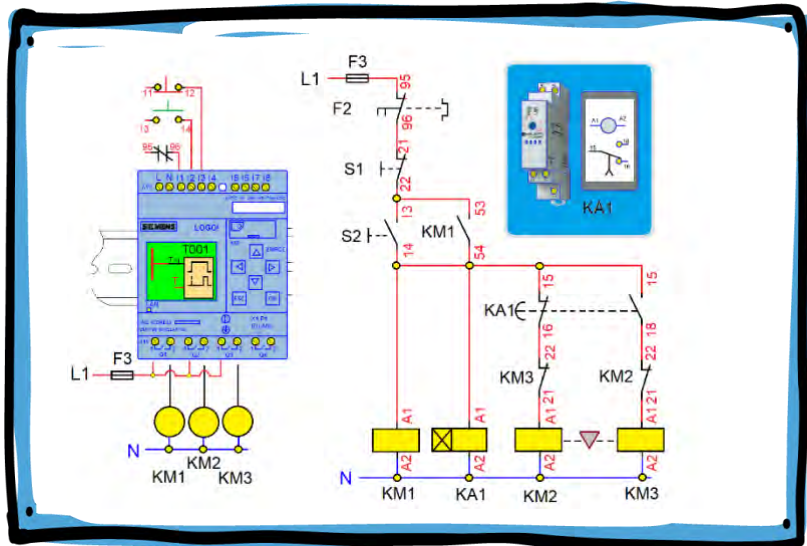




### EJEMPLO 3: "ARRANQUE ESTRELLA - TRIÁNGULO"

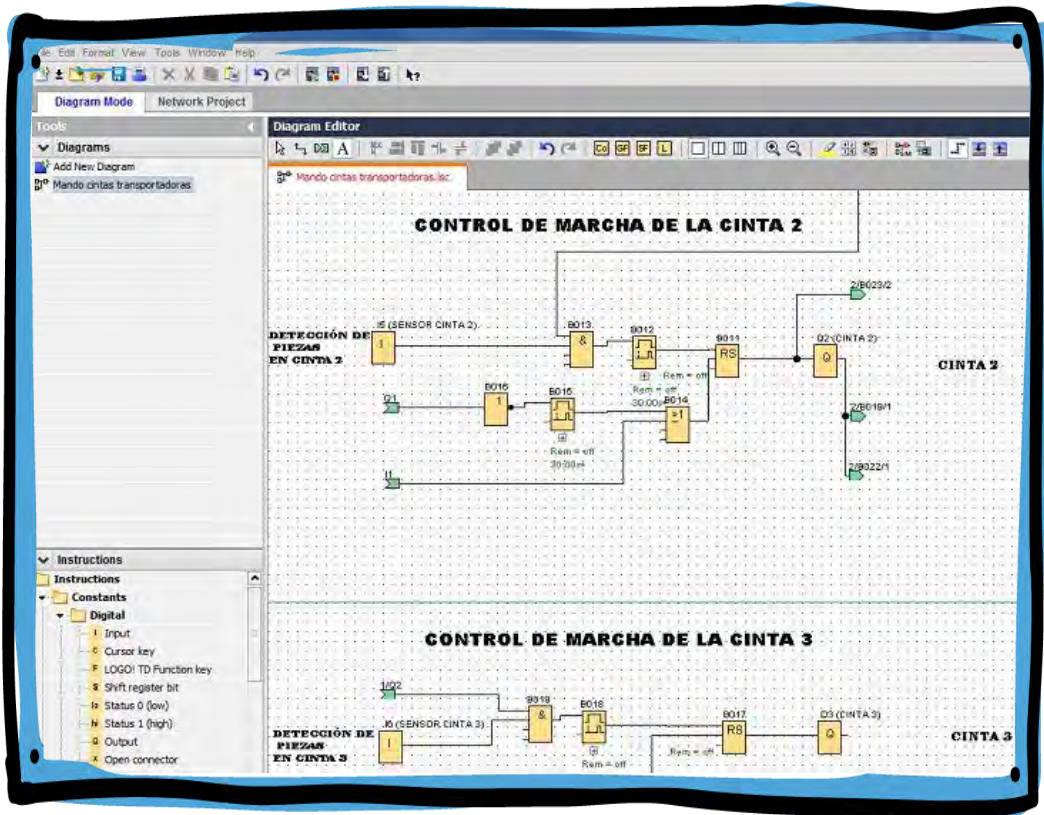


### ESQUEMA DE CONEXIÓN PARA EL ARRANQUE ESTRELLA - TRIÁNGULO





## Software de programación para LOGO de Siemens. LOGO! Soft Comfort.



### Links de interés:

[PLC Logo - Siemens](#)

<https://www.areatecnologia.com/electricidad/plc-logo.html>

<https://new.siemens.com/mx/es/productos/automatizacion/systems/industrial/plc/logo.html>





## Actividad



Luego de la lectura de la ficha, diseñar distintas tareas que puedan desarrollar con un PLC en el ámbito de sus domicilios u otros sectores donde se desee automatizar.

En caso de haber trabajado con estos tipos de elementos, comentar el trabajo realizado y las tareas en las cuales intervenían los controladores.

Pueden entregarlo de forma escrita o mediante una foto de un esquema sencillo que planteen.



## CIERRE DE LA CLASE



En la clase, analizamos el tema de los controladores programables, los cuales pueden desarrollar infinidad de tareas en diversos ámbitos, desde domicilios particulares hasta industrias.

El presente tema es de un amplio abanico de propuestas, sobre todo en los distintos modelos de PLC en mercado y las diferentes formas de programación.



Electricidad de Inmuebles  
Nivel I y II

/ Clase 17



**TEMA**

Energías renovables.

**OBJETIVOS**

- ✓ Conocer las distintas formas de generar energía eléctrica a partir de fuentes renovables.



## DESARROLLO DE LA CLASE

En nuestra clase de hoy, vamos a abordar una temática muy interesante: energías renovables.

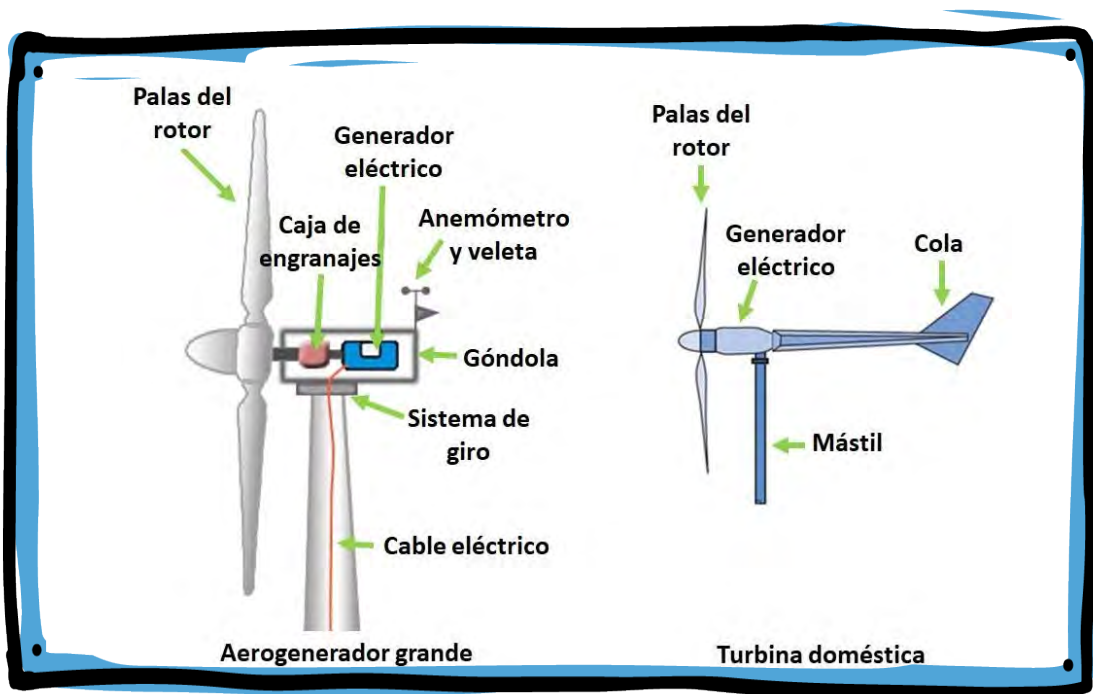
Como algunos sabrán, existen varias formas de conseguir energía del medio que nos rodea. Algunas de ellas son obtenidas de fuentes limpias para el medio ambiente, conocidas como RENOVABLES, son fuentes inagotables o que pueden regenerarse; y otras que se obtienen mediante procesos que alteran dicho ambiente, denominadas NO RENOVABLES, ya que una vez consumidas o generadas, no puede volver a obtenerse.

**Pasemos ahora a centrarnos en LA OBTENCIÓN DE ENERGÍA ELÉCTRICA A PARTIR DE FUENTES DE ENERGÍAS RENOVABLES.**

### **1. ENERGÍA EÓLICA.**

Hace referencia a aquellas tecnologías y aplicaciones en que se aprovecha la energía cinética del viento, convirtiéndola a energía eléctrica o mecánica. Se pueden distinguir dos tipos de aplicaciones: las instalaciones para la producción de electricidad y las instalaciones de bombeo de agua.

Entre las instalaciones de producción de electricidad, se pueden distinguir instalaciones aisladas no conectadas a la red eléctrica e instalaciones conectadas (normalmente denominadas parques eólicos). Las instalaciones no conectadas a la red suelen cubrir aplicaciones de pequeña potencia, principalmente de electrificación rural.



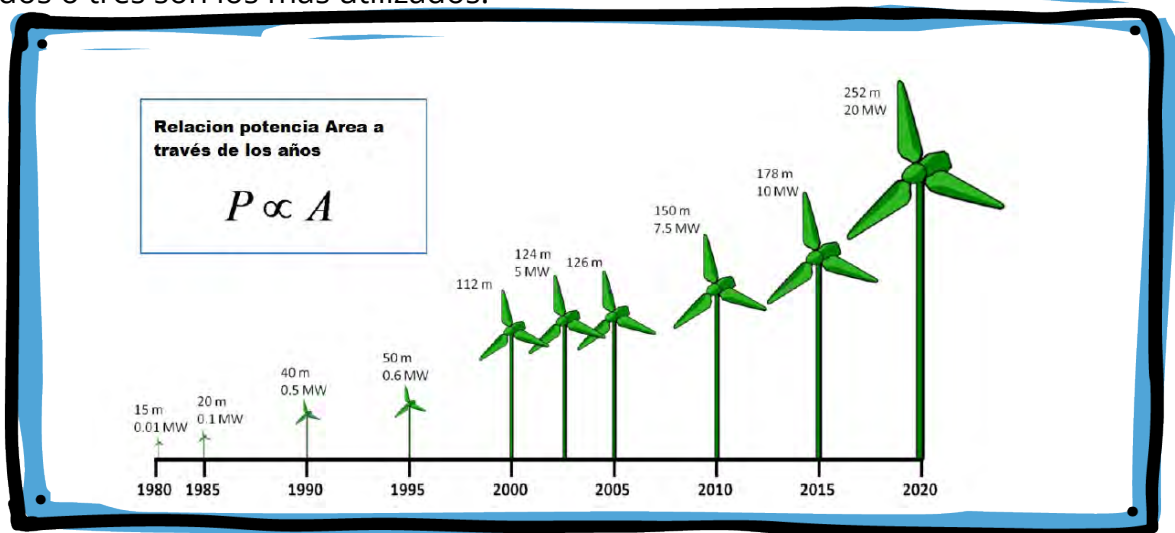
**INFORMACION:** En la mayoría de los casos, un equipo comienza a generar energía con una velocidad del viento de 4 metros por segundo (m/s), equivalente a unos 15 km/h. Entrega su potencia máxima cuando la velocidad es del orden de los 12 a 15m/s (40 a 55 km/h) y es necesario sacarla de servicio cuando alcanza 25 m/s (90 km/h).

VENTAJAS	DESVENTAJAS
Es inagotable, no es contaminante.	La energía se encuentra dispersa.
Es de libre acceso.	Es intermitente.
Se puede aprovechar en la medida de las necesidades del momento.	Es aleatoria (no continua).
De variada potencia en mercado.	



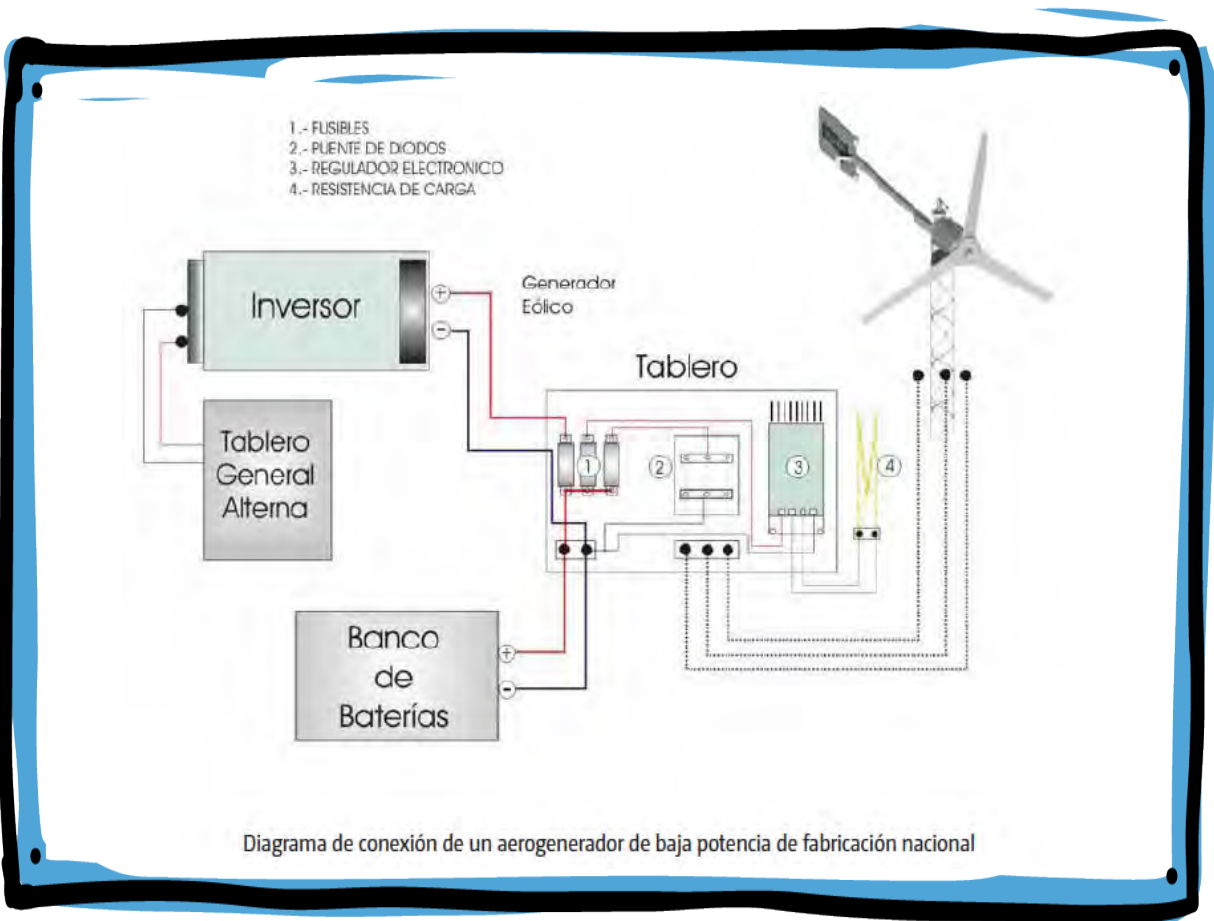
## AEROGENERADOR:

Estos equipos están especialmente diseñados para producir electricidad. En la actualidad, se fabrican máquinas comerciales de muy variados tamaños, desde muy bajas potencias (100 a 2500 W) hasta 800 y 5000 kW. A diferencia de los molinos, estos equipos se caracterizan por tener pocas palas, porque, de esta manera, alcanzan a desarrollar una mayor eficiencia de transformación de la energía primaria contenida en el viento. Si bien existen algunos de una sola pala, los de dos o tres son los más utilizados.



## INSTALACIÓN

El sitio ideal para colocar el aerogenerador es un mástil que lo deje expuesto libremente al viento. Hay muchos modelos que no se recomiendan montar en edificios. Sin embargo, si el único sitio disponible es el tejado o la azotea, los sistemas factibles son pequeños aerogeneradores montados lo suficientemente elevados, como para que no se vean muy afectados por las turbulencias que generan los edificios. Aun así, nunca tendrán la misma eficiencia que un sistema equivalente montado en una zona abierta.



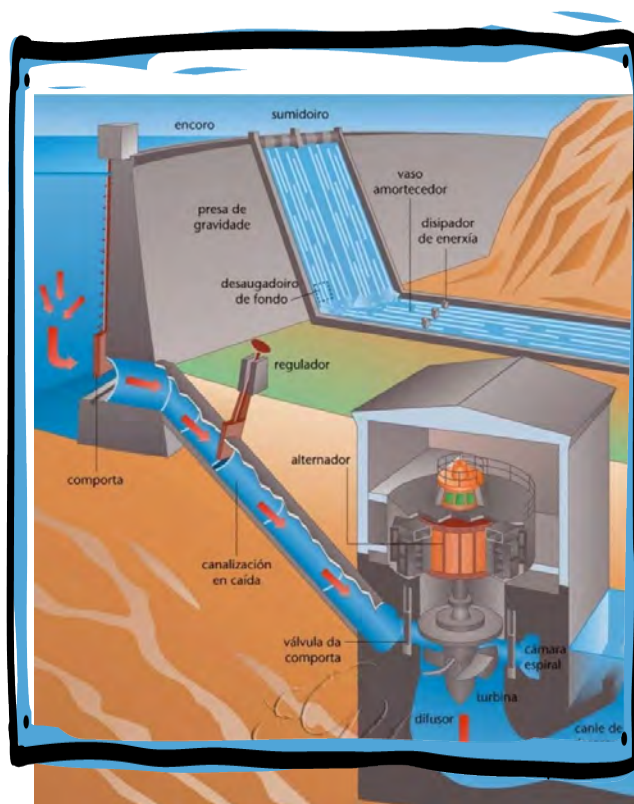
## 2. ENERGÍA HIDRÁULICA

Se obtiene a partir de la energía cinética y potencial de la corriente de agua, saltos de agua o mareas. Dicha energía provoca el movimiento de turbinas acopladas a generadores de energía eléctrica.

Comprende tanto los aprovechamientos llamados de acumulación (**CENTRAL DE EMBALSE**) como las de agua fluyente (**CENTRAL DE PASO**).

La energía hidráulica no es considerada "energía verde", por los impactos ambientales elevados que conlleva su producción; sin embargo, aquellas minicentrales instaladas en canales o ríos pueden considerarse como energía sin contaminación en general.





VENTAJAS	DESVENTAJAS
Es inagotable, siempre que continúe el ciclo del agua.	El rendimiento depende de las condiciones meteorológicas.
Autóctona, la fuente energética está en el propio terreno.	La construcción de grandes presas altera los ecosistemas.
No requiere sistemas de refrigeración o calderas.	Los embalses pueden provocar problemas sociales, como abandono de poblaciones y expropiación de suelos.
No contamina la atmosfera.	El agua embalsada no dispone de las condiciones de salubridad que el agua fluyente.
Permite almacenar agua para riego y usos de emergencia.	Centrales en general, alejadas de los centros de consumo.

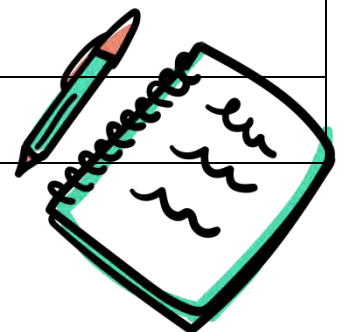
**Central de embalse:** es el tipo más frecuente de central hidroeléctrica. Utilizan un embalse para reservar agua e ir graduando el agua que pasa por la turbina. Es posible generar energía durante todo el año si se dispone de reservas suficientes. Requieren una inversión mayor.

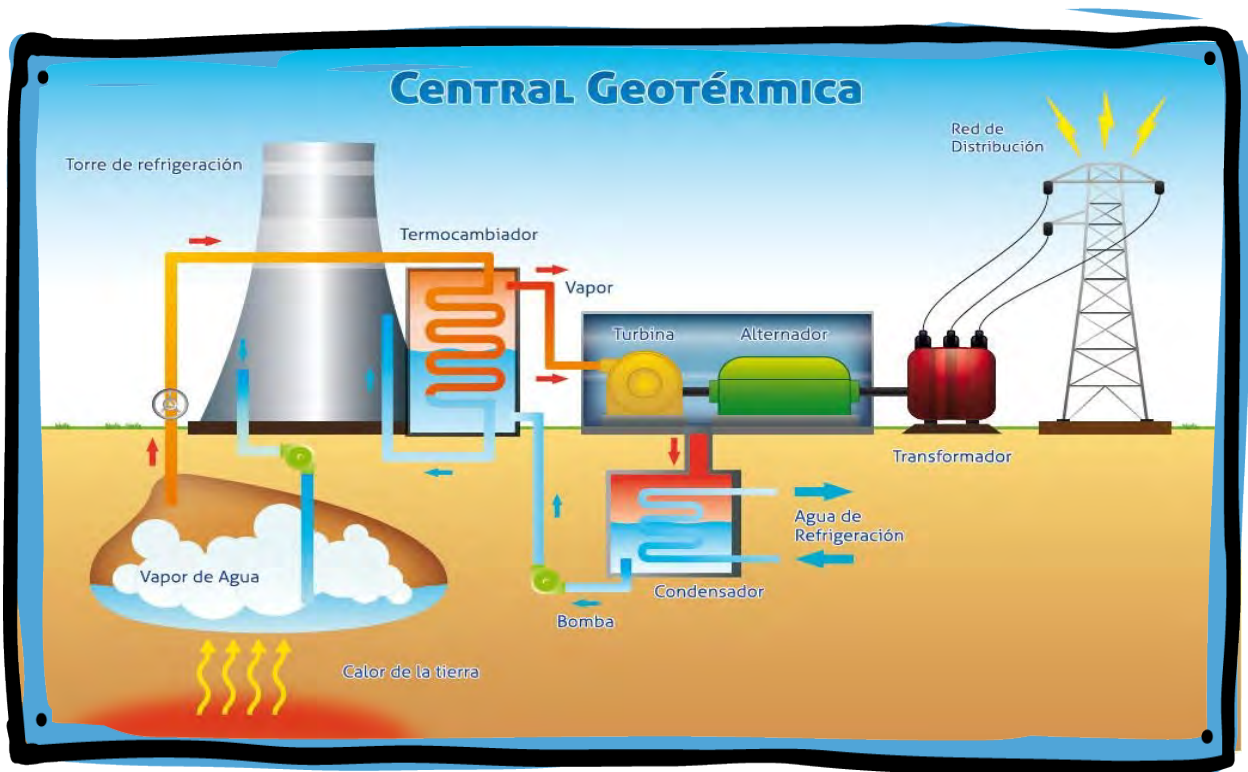
**Central de paso:** también denominadas centrales de pasada, utilizan parte del flujo de un río para generar energía eléctrica. Operan en forma continua porque no tienen capacidad para almacenar agua, no disponen de embalse. Turbinan el agua disponible en el momento, limitadamente a la capacidad instalada.

### 3. ENERGÍA GEOTÉRMICA

La energía geotérmica es la obtención de calor para calefacción y producción de energía eléctrica mediante el uso del vapor producido por las altas temperaturas del interior de la tierra. Se produce el calentamiento de las aguas subterráneas, y los gases subterráneos calientan el agua de las capas inferiores, emanando hacia la superficie en forma de vapor o líquido caliente.

VENTAJAS	DESVENTAJAS
No produce emisión de dióxido de carbono.	Escases de yacimientos de fácil acceso.
Menores costos de producción que centrales de carbón, fuel oil, gas o nucleares.	Producen en algunas áreas, destrucción o degradación de bosques o ecosistemas.
Energía autóctona, encontrándose en el lugar.	Rendimientos bajos.
Flujo de producción constante.	Tecnología costosa.





4.

### ENERGÍA MAREOMOTRIZ

Energía aprovechada de las corrientes marinas y oceánicas para producir movimiento en generadores submarinos.

La energía mareomotriz se produce gracias al movimiento generado por las mareas; esta energía es aprovechada por turbinas, las cuales, a su vez, mueven la mecánica de un alternador que genera energía eléctrica. Finalmente, este último está conectado con una central en tierra que distribuye la energía hacia la comunidad



5.

### ENERGÍA SOLAR

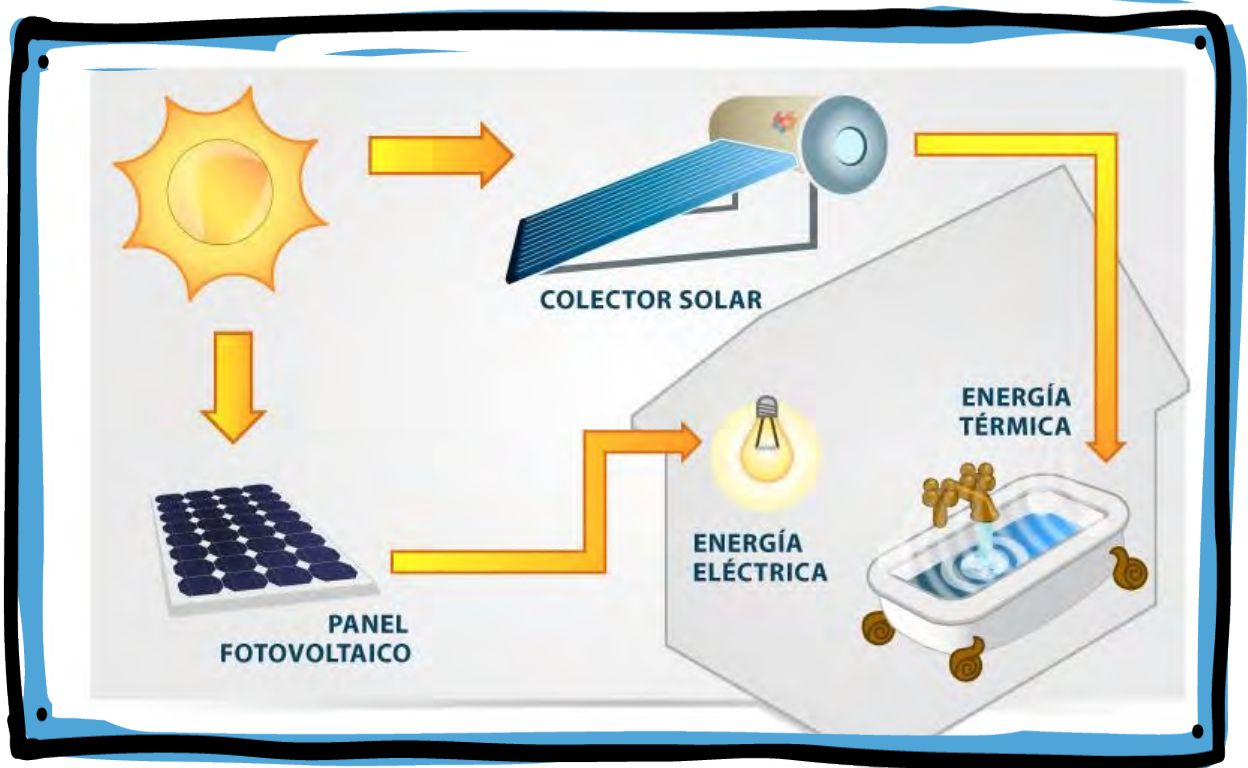
La energía del sol se produce de las reacciones físicas en toda su masa y viaja por el espacio en forma de ondas electromagnéticas.

Podemos dividir el aprovechamiento de la energía solar en dos grandes grupos:

**SISTEMAS TÉRMICOS:** se trata de equipos que captan la radiación solar y la transforman en calor útil, para ser este utilizado en diferentes maneras (producción de agua caliente, calefacción, destilación, fines industriales, etc.).

**SISTEMAS FOTOVOLTAICOS:** se denomina así a los equipos que transforman la luz solar directamente en electricidad, para ser luego utilizada para cualquier fin que la requiera.

*La magnitud que mide, por unidad de tiempo y área, la radiación solar que llega efectivamente a nuestro planeta es la irradiancia, y su unidad es el  $W/m^2$ , es decir watt por metro cuadrado.*





## ¿CÓMO APROVECHAR AL MÁXIMO LA ENERGÍA DEL SOL?

Todos los días vemos salir el sol por el este, elevarse sobre el horizonte en dirección norte hasta alcanzar su máxima altura sobre el horizonte al mediodía y empezar a declinar hasta ocultarse aproximadamente en el oeste.

Podemos observar que el sol estará más alto durante el verano y el día durará aproximadamente 15 horas, mientras que en invierno estará más bajo en el horizonte y el día durará cerca de 9 horas.

Optimizando el ángulo de instalación para que capte la mayor energía en invierno (ejemplo, 21 de junio, el días más corto), y luego todos los restantes días serán de mayor radiación.

**LA MEJOR ORIENTACIÓN EN EL HEMISFERIO SUR ES APUNTAR LOS CAPTADORES HACIA EL NORTE.**







## **ENERGÍA SOLAR TÉRMICA**

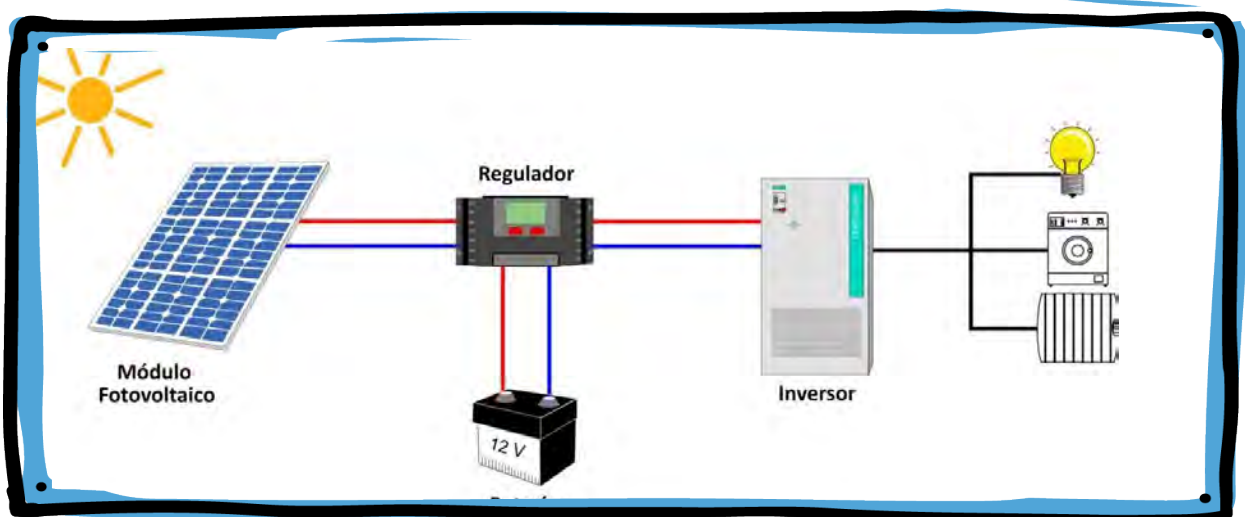
Un colector solar o captador solar es cualquier dispositivo diseñado para recoger (colectar) la energía recibida del sol y elevar la temperatura (el nivel térmico) de una red con vistas a su aprovechamiento.



La tecnología fotovoltaica convierte directamente la radiación solar en electricidad, basado en el efecto fotovoltaico, donde se emplean celdas fotovoltaicas que producen energía eléctrica en corriente continua ante la exposición al sol.

<b>VENTAJAS</b>	<b>DESVENTAJAS</b>
Evita la emisión de gases de efecto invernadero.	Aún requiere inversión inicial considerada.
Brinda electricidad a sectores aislados eléctricamente.	La generación de energía depende de las condiciones climáticas.
Baja en los costos de fabricación.	No se pueden reciclar o reutilizar los paneles.
Aumento de rendimientos de paneles.	Elementos de almacenamiento reemplazables cada cierta cantidad de años.

### **ESQUEMA DE INSTALACIÓN SOLAR FOTOVOLTAICA AISLADA (off grid)**



**Paneles fotovoltaicos:** es donde se produce la conversión de la radiación solar a energía eléctrica en corriente continua. Generalmente, fabricados de silicio cristalino.

**Regulador de carga:** tiene por función proteger a la batería contra las sobrecargas y contra las descargas. Además, se emplea para proteger a las cargas en condiciones extremas de operación y para proporcionar información al usuario.

**Baterías:** son el almacén de la energía eléctrica generada. En este tipo de aplicaciones se utilizan normalmente baterías estacionarias, la batería se carga durante el día y se descarga durante la noche.

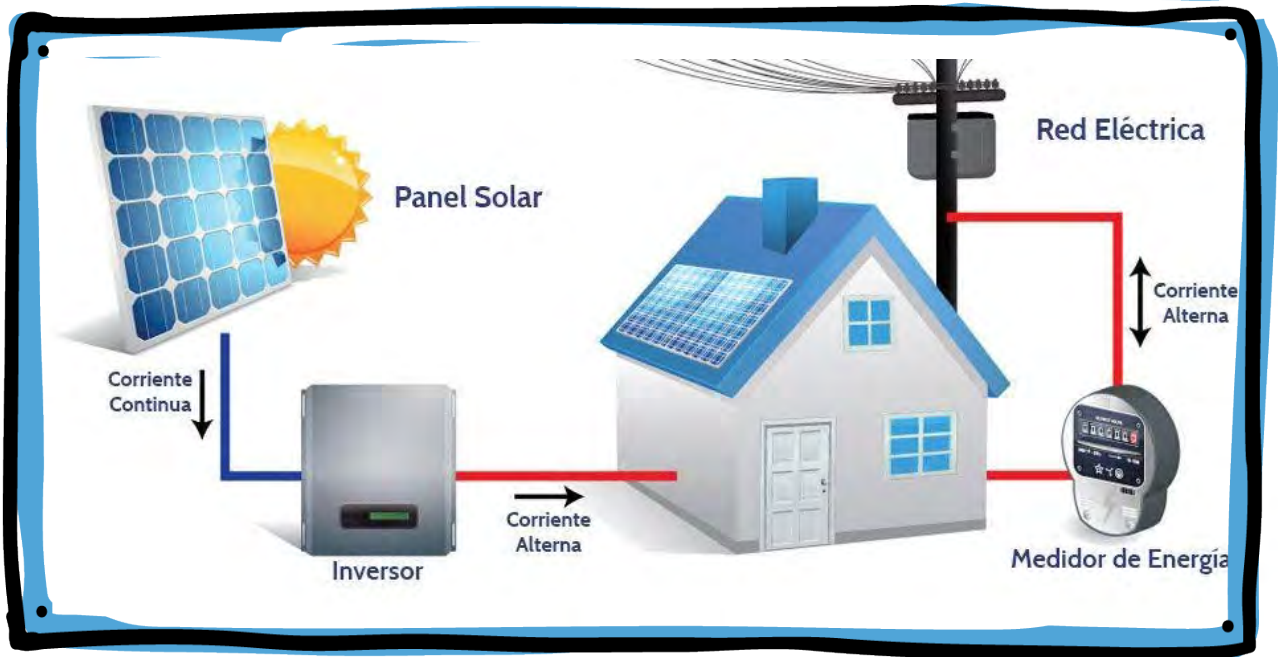
**Inversor:** transforma la corriente continua (de 12, 24 o 48 V) generada por los paneles, en corriente alterna de 220 V y 50 Hz.



### **ESQUEMA SOLAR FOTOVOLTAICO CONECTADO A LA RED (ON GRID)**

Con respecto a los elementos de los sistemas conectados a la red, los paneles fotovoltaicos son los mismos que se emplean en instalaciones aisladas. Debido a que la energía producida va directamente a la red, la diferencia fundamental de estas instalaciones radica en la ausencia de acumuladores y de regulador de carga.

Se emplea el uso de medidores de energía bidireccionales, ya que conviven la energía generada desde los paneles y la energía de la red pública.



### **Links de interés:**

- **PÁGINA DEL ADMINISTRADOR DE DESPACHO ELÉCTRICO DEL SADI (SISTEMA ARGENTINO DE INTERCONEXIÓN):**

<https://despachorenovables.cammesa.com/renovables/>

- **PANELES SOLARES:**

<https://www.areatecnologia.com/electricidad/paneles-solares.html>

- **FABRICANTES DE EQUIPAMIENTO PARA ENERGÍA SOLAR FOTOVOLTAICA:**

<http://www.solartec.com.ar/index.html>

<https://fiasa.com.ar/categoria/energias-renovables/>

- **SIMULADOR DE CONSUMOS ELECTRICOS:**

<https://simulador.edelap.com.ar/>



## Actividad

A partir de lo leído en la ficha, y con las herramientas y material brindados durante la clase, vamos a pedirles que realicen **un cálculo básico de instalación solar fotovoltaica para alimentar una casilla, la cual no tiene acceso a la red pública de electricidad. Datos importantes a tener en cuenta:**

La casilla cuenta con:

- 1 heladera 80 W
- 1 TV led 24" 40 W
- 5 lámpara led 11 W
- 1 cargador de celular 5 W

Considerando un estimativo de horas de uso, realizar una planilla de consumo por día, para luego dimensionar un sistema solar fotovoltaico que permita la alimentación con una reserva de tres días.



## CIERRE DE LA CLASE

En el encuentro de hoy, presentamos algunos de los varios métodos para obtener energía a partir de fuentes renovables. En nuestra especialidad, la eléctrica, abordamos algunos sistemas y nos centralizamos en aquellos que suelen ser los más conocidos a la hora de pensar en instalaciones en zonas carentes de la red pública de electricidad, como son la generación de energía eléctrica eólica y solar fotovoltaica.

Electricidad de Inmuebles  
Nivel I y II

/ Clase 18



**TEMA**

Actividad integradora.

**OBJETIVOS**

- ✓ Analizar y articular los temas abordados a lo largo de las clases para repensar y resignificar nuestras prácticas como electricistas.





## DESARROLLO DE LA CLASE

En el encuentro de hoy, como les adelantamos en el tema de clase, vamos a trabajar con una actividad que nos va a permitir analizar y repensar todos los conceptos y temas abordados durante en nuestros encuentros a lo largo del año. La idea es que puedan poner en práctica y abarcar la mayor cantidad de contenidos (siempre que sea posible) en sus planteos y resoluciones, a fin de consolidar sus aprendizajes. Para repasar juntos, les dejamos a continuación todos temas trabajados:

<b>Ley de Ohm. Corriente continua y alterna. Potencia.</b>
<b>Factor de potencia. Presentación del tema.</b>
<b>Factor de potencia. Compensación de reactivo.</b>
<b>Instrumentos de mediciones eléctricas.</b>
<b>Elementos de protección eléctrica.</b>
<b>Canalizaciones eléctricas.</b>
<b>Automatismo eléctrico. Contactor.</b>
<b>Automatismo eléctrico. Circuitos.</b>
<b>Tableros eléctricos.</b>
<b>Motores.</b>
<b>Puesta a tierra.</b>
<b>Controlador lógico programable. PLC</b>
<b>Energías renovables.</b>
<b>Inserción en mundo laboral en relación de dependencia.</b>
<b>Inserción en mundo laboral de forma independiente.</b>



## Actividad

Para poner en práctica todos los aprendizajes y conocimientos previos, vamos a pedirles que se imaginen lo siguiente:

Nos contratan para realizar un trabajo de instalación eléctrica en un taller de carpintería con un local comercial. En el local, será todo de uso general, iluminación y tomacorrientes, sin cargas especiales. Y el taller constará de tres motores trifásicos distribuidos en el taller.

Deberán hacer una breve **MEMORIA DESCRIPTIVA** de forma escrita, de toda la instalación a realizar, un breve resumen del trabajo que llevarán a cabo en esta instalación, partiendo desde el tablero, canalizaciones, puesta a tierra, iluminación, tomacorrientes, etc.

Describir todo lo que, a su criterio, deberá llevar la instalación para que cumplir con las normas y reglamentaciones.

A continuación, les dejamos una guía que esperamos que les sirva de ejemplo:

### **Memoria descriptiva - Instalación eléctrica "taller - local"**

#### **Introducción**

Comentar en dos o tres renglones qué se va a hacer, en qué locales y la ubicación (inventar un lugar, dirección, ciudad, etc.).

#### **Desarrollo**

Comenzar a explicar los trabajos que harán, separándolos en ítems, como por ejemplo:

#### **Tableros**

Se instalarán 2 tableros, uno destinado al local comercial y otro al taller. El tablero del local comercial será de PVC o metal y tendrá los siguientes elementos de protección:

- Xxx
- Xxx

El tablero del taller será de material... y tendrá los siguientes elementos:

- Xxx
- Xxx

### **Canalizaciones**

Las canalizaciones en el local serán..... y las canalizaciones en el taller serán del tipo .....

### **Iluminación.**

### **Tomacorrientes.**

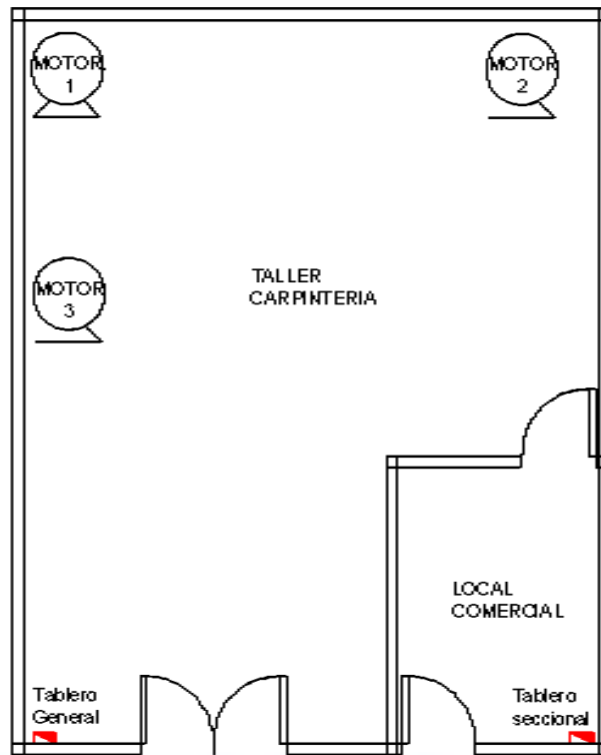
### **Puesta a tierra.**

### **Duración del trabajo**

El trabajo tendrá una duración de ..... días y trabajarán ..... personas.

### **ESQUEMA DEL SECTOR**

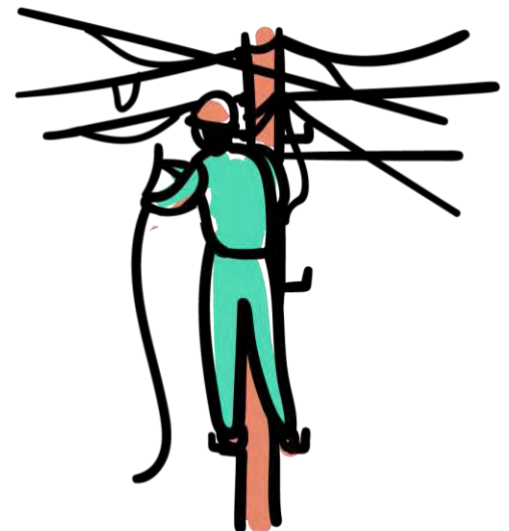
El siguiente es un esquema básico para tener en cuenta la hora de describir el trabajo.



## CIERRE DE LA CLASE

En esta clase, queremos dar cierre a todos los temas y contenidos que abordamos durante todo este tiempo.

Como dijimos en varias oportunidades, la finalidad de la actividad propuesta es que puedan repensar y repensarse integrando todos los conocimientos que ya tenían con los nuevos aprendizajes que fueron incorporando, para afrontar las prácticas profesionalizantes con todo el conocimiento teórico necesario para ser excelentes electricistas el día de mañana.





PABLO CASTAÑO - EUGENIA VILLAR

# Carpintería general (Nivel II)



# CARPINTERÍA II / Clase 1



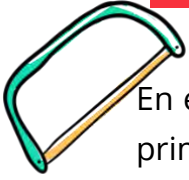
## TEMA

Repaso general de contenidos básicos.

## OBJETIVOS

- ✓ Recuperar los conocimientos aprendidos en el Nivel I sobre la madera.

## DESARROLLO DE LA CLASE



En esta clase, les proponemos recordar las **características de la madera**, materia prima fundamental para **el oficio de lxs carpinterxs**. A modo de repaso, volveremos sobre algunos conceptos claves del **Nivel I**.

Comencemos por preguntarnos:



**¿Qué es la madera? ¿De dónde viene? ¿Qué características tiene? ¿Cómo se define? ¿Cómo puedo conocer cuánta edad tiene un árbol? ¿Qué relación existe entre la madera y las estaciones?**

La madera puede clasificarse según su origen. Proviene de **2 grupos vegetales**, las *Gimnospermas* (coníferas) y las *Angiospermas dicotiledóneas* (frondosas).

Las **GIMNOSPERMAS** son maderas comerciales más largas, con pesos específicos bajos y medios. Se caracterizan por ser fácilmente trabajables, clavables y aserrables.

Las **ANGIOSPERMAS DICOTILEDÓNEAS** (frondosas) son maderas de mayor densidad, con piezas más cortas y fibras torcidas.

Ambos grupos vegetales **crecen en bosques naturales** (como el lapacho, el viraró o el cedro) o **en bosques forestados** (como los pinos o los eucaliptos).



**¡Atención!** Las maderas provenientes de bosques forestados tienen tres desventajas principales:

- ✓ Menor resistencia mecánica.
- ✓ Menor sección.
- ✓ Menos durabilidad.

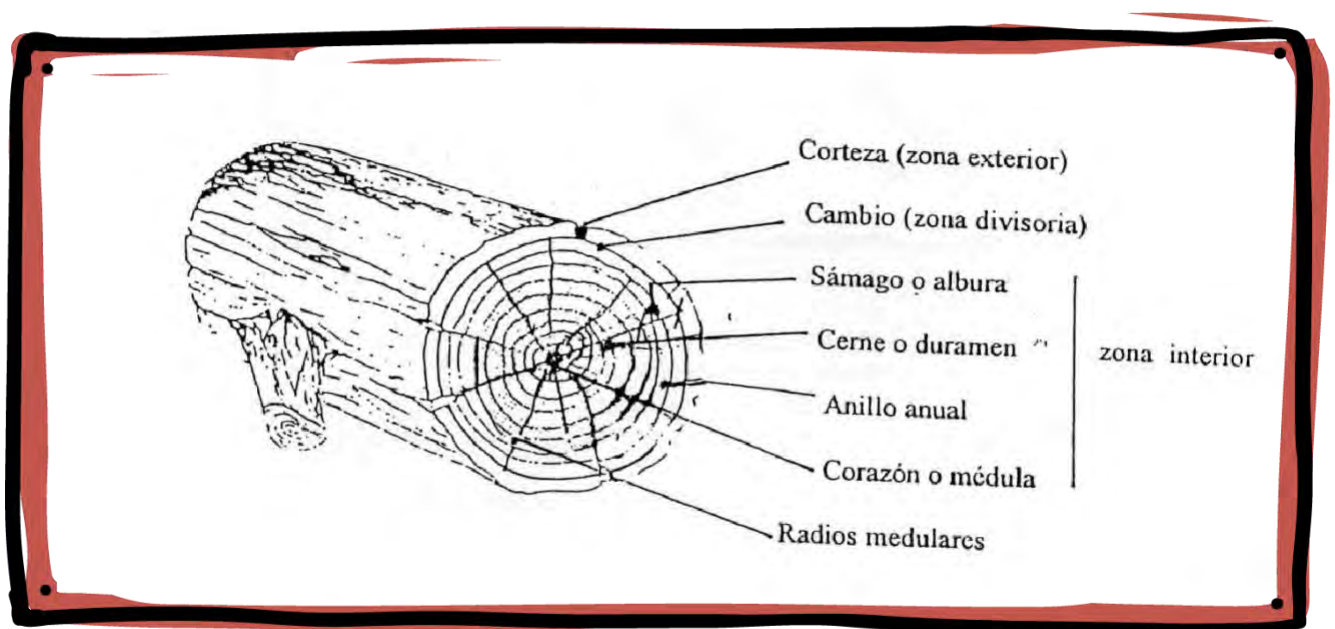


### LA MADERA, EL ANILLO ANUAL DE CRECIMIENTO Y LAS VETAS

La madera es un material que se genera por **la multiplicidad de sus células**, en dos períodos de crecimiento otoño-invierno y primavera-verano. Su coloración, su espesor y su dureza serán mayores en otoño-invierno que en primavera-verano.

Es posible **averiguar la "edad"** de un árbol a través de la observación sus cilindros concéntricos en forma de anillo, también llamados **"anillo anual de crecimiento"** porque acusan su actividad anual. Si hacemos la prueba de cortarlos en sentido longitudinal, se nos presentarán líneas y formas, y estaremos ante la presencia de las vetas.

La mayoría de las células que componen **la anatomía del árbol** son estructuras vasculares alargadas de pocos milímetros de longitud; se conocen con el nombre de **"fibras"** y están alineadas en sentido vertical al tronco.





## LA HUMEDAD EN LA MADERA.

De la **humedad** de la madera dependen casi todas las propiedades de **resistencia**, su **mayor o menor aptitud de elaboración**, su **poder calórico**, el **rendimiento y calidad de su celulosa y su resistencia al ataque de hongos e insectos**. A continuación, veremos dos cuadros. En el primero, te mostramos la humedad recomendada en la madera según el uso que se le dará. Esto quiere decir que, dependiendo para qué se utilice la madera, tenemos que tener en cuenta cuál es el porcentaje de humedad que trae consigo para trabajarla de la mejor manera. En el segundo cuadro, veremos el estado de la madera según el porcentaje de humedad.

### Humedad recomendada según el uso:

-Madera en postes en el agua:	20 a 30 %
-Madera para encofrado:	15 a 20 %
-Madera para uso al exterior:	14 a 17 %
-Aberturas con una sola cara al exterior:	12 a 15 %
-Muebles carpintería interior:	10 a 12 %
-Pisos parquet:	9 a 10 %
-Parquet sobre losa radiante:	8 %

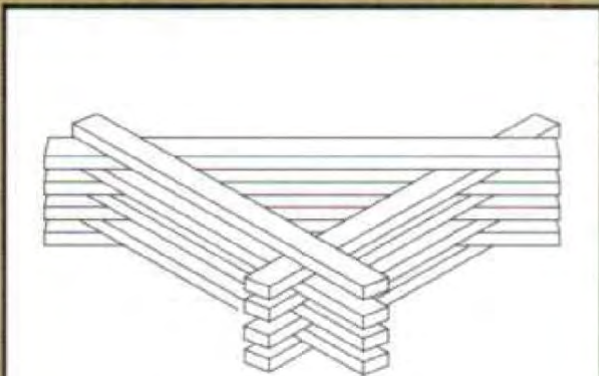
### Estado de la madera según el % de humedad:

-Madera verde en pie o monte:	60 al 140 %
-Madera verde aserrada:	30 al 60 %
-Madera oreada:	19 al 30 %
-Madera con humedad comercial:	12 al 18 %
-Madera secada a horno:	8 al 11 %

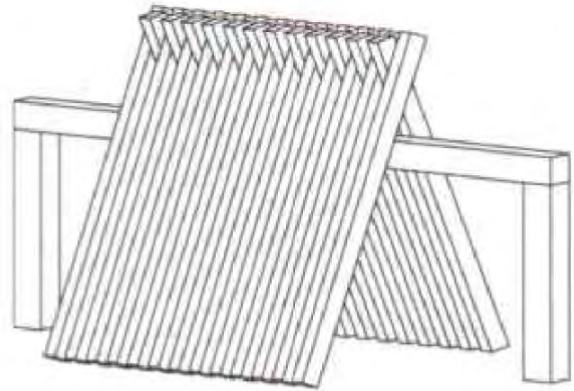
En la siguiente figura, te explicamos el estibado de **la madera para secado natural**.

## ESTIBADO

Existen varias formas de estibar la madera. En todos los casos, es importante dejar un espacio entre madera y madera para que corra aire. Para generar dicha separación, se pueden utilizar listones (todos del mismo espesor) o las mismas maderas en forma transversal. Es fundamental que la separación se realice de manera cuidadosa, colocando los separadores en la misma línea vertical y con una distancia tal que no permita el arqueado de la madera. También se debe evitar la incidencia directa del sol, en especial en zonas de veranos calurosos.



*Estibado triangular*



*Estibado parado*



*Estibado cuadrado*



**Secado natural de la madera**





## ¿Qué es el peso específico?

Es la propiedad que mejor identifica las posibilidades de la madera, ya que su conocimiento permite **estimar su dureza, porosidad, durabilidad, comportamiento a los esfuerzos mecánicos y probables condiciones de trabajo.**

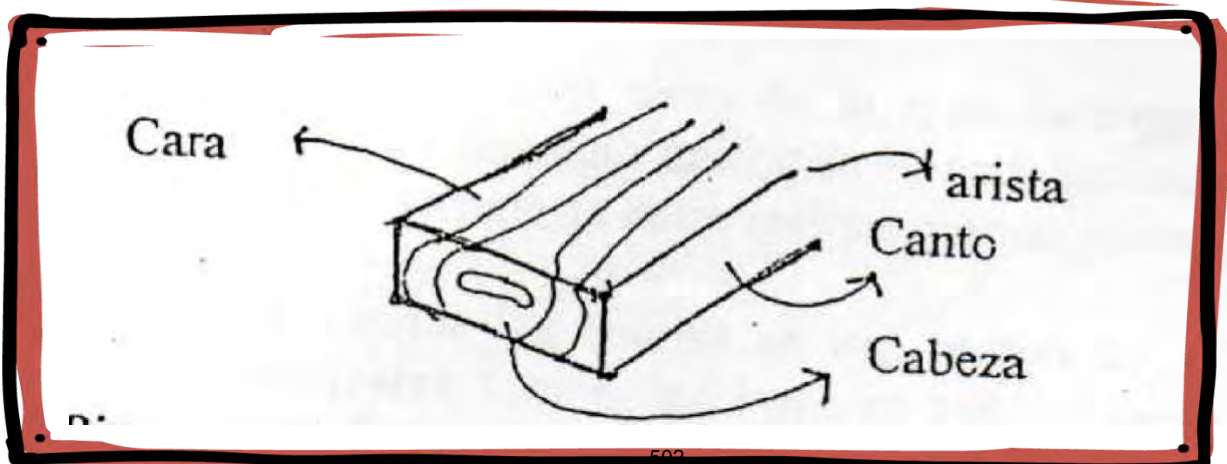
Según su peso específico, **las maderas se clasifican en:**

	Desde Pe (kg/m <sup>3</sup> ) humedad 15 %	Hasta Pe (kg/m <sup>3</sup> ) humedad 15%
Muy blandas/ muy livianas	-	350
Blandas/ livianas	351	550
Semi duras/ semi pesadas	551	700
Duras/ pesadas	701	en adelante

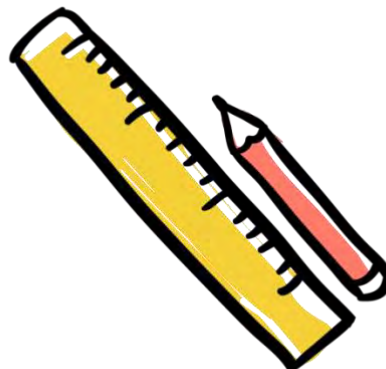


## Definición y clasificación de piezas de madera

La **norma IRAM 9559** establece las definiciones de las piezas de madera en general y su clasificación según uso, dimensiones y manufactura.



- ✓ **Pieza:** es el elemento de madera de conformación variada, susceptible a ser utilizado.
- ✓ **Cabeza:** sección transversal de cada extremo de una pieza.
- ✓ **Caras:** superficies mayores generalmente paralelas entre sí y al eje longitudinal de una pieza aserrada
- ✓ **Cantos:** son las superficies menores normales a las caras, generalmente paralelas entre sí y al eje longitudinal de una pieza.
- ✓ **Aristas:** línea de intersección de las superficies que forman dos lados adyacentes.
- ✓ **Escuadría:** expresión numérica de las dimensiones de la sección transversal de una pieza.
- ✓ **Espesor:** dimensión menor de la escuadría.
- ✓ **Ancho:** dimensión mayor de la escuadría.
- ✓ **Longitud:** distancia entre las cabezas de una pieza.
- ✓ **Cantear:** operación destinada a obtener cantos rectos y en paralelo en piezas provenientes de rollizos.
- ✓ **Despuntar:** operación de aserrar transversalmente los extremos de una pieza.
- ✓ **Cepillar:** operación mediante la cual se nivelan y se alisan las superficies de una pieza.



## CLASIFICACIÓN POR DIMENSIONES:

Designación	Escuadría Espesor (mm)	Escuadría Ancho (mm)	Longitud (m)
Varilla cuadrada	Menos de 12	Variable según uso	
Listón	Mayor de 12 y Menor de 38	Menos de 150	
Hoja	Mayor de 12 y Menor de 18	Mayor de 150	Mayor de 2
Tabla	Mayor de 18 y Menor de 38	Mayor de 150	Mayor de 2
Tablón	Mayor de 38 y Menor de 75 Mayor de 75 y Menor de 127	Mayor de 150  Mayor de 250	Mayor de 2
Tirante	Mayor de 75 y Menor de 127	Mayor de 75 y Menor de 250	Mayor de 2
Vigueta	Mayor de 127 y Menor de 200	Mayor de 127	Mayor de 2
Viga	Mínimo 200	Mínimo 200	Mayor de 2

## CLASIFICACIÓN DE LA MADERA POR MANUFACTURA

- ✓ **Madera aserrada:** es la pieza cortada longitudinalmente por medio de una sierra normal o mecánica.
- ✓ **Madera cepillada:** pieza alisada uniformemente en una o dos de sus caras y/o cantos.
- ✓ **Madera trabajada:** madera que además de cepillada ha sido machihembrada, moldurada o matizada.
- ✓ **Madera machihembrada:** madera trabajada que posee una espiga en uno de sus cantos y una ranura en el opuesto con el fin de proporcionar ensamble con otras piezas.
- ✓ **Madera moldurada:** madera trabajada y conformada sobre plantilla o modelo que, además, puede haber sido machihembrada y/o moldurada.
- ✓ **Madera espigada y acoplada:** madera trabajada que posee una o más espigas con o sin uniones escopleadas.

### Equivalencias para unidades de medida

Existen una serie de variables que están dadas por las unidades de medida utilizadas siendo estas:

**El metro**

**El pie:** utilizado generalmente para referirse al largo de las piezas.

**La pulgada:** utilizada generalmente como unidad dimensional para escuadrías en bruto.



### TABLA DE EQUIVALENCIAS PARA LONGITUDES

pies	metros
1	0,3048
2	0,6096
3	0,9144
4	1,2192
5	1,5240
6	1,8288
7	2,1336
8	2,4384
9	2,7432
10	3,0480

pulgadas	Centimetros
1	2,54
1 1/2	3,81
2	5,08
3	7,62
4	10,16
5	12,70
6	15,24
7	17,78
8	20,32
9	22,86
10	25,40
11	27,94
12	30,48



## TABLA DE EQUIVALENCIAS DE SUPERFICIES

Pies cuadrados	Metros cuadrados	Metros cuadrados	Pies cuadrados
1	0,0929	1	10,76
10	0,929	5	53,82
50	4,645	10	107,63
100	9,29	20	215,27
200	18,59	30	322,92
300	27,87	40	430,56
400	37,15	50	538,20
500	46,45	60	645,83
600	55,74	70	753,47



### ¿Qué son los nudos?



Es el **corte transversal de la rama de un árbol** que ha quedado absorbida por el crecimiento del tronco, su existencia afecta la continuidad longitudinal de las fibras. Estructuralmente son considerados como defectos.

Existen normas que indican cantidad, **separación y tamaño** aceptable.

Según la ubicación de los nudos estos **afectarán en mayor o menor grado** la resistencia mecánica de la madera.

### ✓ **Solicitud por tracción simple**

Si el nudo abarca gran parte la sección, la pieza puede colapsar (corta la continuidad de las fibras), no importa la posición del nudo sino el tamaño.



### ✓ **Solicitud por compresión simple**

Aquí el nudo no afecta el comportamiento estructural de la pieza de madera porque la resistencia a la compresión compensa la falta de continuidad de las fibras.

### ✓ **Solicitud por flexión**

En flexión, la pieza está solicitada a tracción y compresión, por lo tanto, la posición del nudo en una pieza es fundamental. Es importante que los nudos no estén ubicados en la zona de tracción.

## Actividad

¡Comencemos con el repaso!

Luego de leer atentamente el desarrollo de esta clase, elaborará **una síntesis de las características de la madera.**





## CIERRE DE LA CLASE

En esta clase, hicimos un repaso por las clasificaciones, especies y los tipos de corte de la madera.

Alertamos sobre sus defectos y repasamos las nociones de humedad y peso específico. Volvimos sobre la definición y clasificación de piezas según **Normas IRAM 9559**. También, retomamos la clasificación por manufactura, las equivalencias y unidades de medida.

# CARPINTERÍA II / Clase 2

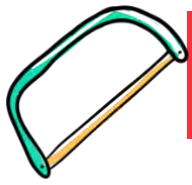


## TEMA

Introducción a las estructuras de madera. Esfuerzos y solicitaciones.

## OBJETIVOS

✓ Reconocer los tipos de esfuerzos a los que están sometidos los materiales.



## DESARROLLO DE LA CLASE

Venimos de hacer un repaso por **las características de la madera** según su **origen, su anatomía y su período de crecimiento**, atendiendo a sus propiedades de resistencia (ligadas a la humedad) y calculando su peso específico (lo que nos permite estimar su dureza, porosidad, durabilidad, comportamiento a los esfuerzos mecánicos y probables condiciones de trabajabilidad). A su vez, mencionamos las definiciones de las **piezas de madera y su clasificación** según uso, dimensiones y manufactura que establecen las normas IRAM 9559. Estas explicaciones nos acercan a conocer este material tan importante para el trabajo de **lxs carpinterxs** para poder usarlo con mejor precisión.

En esta clase, haremos hincapié en **las propiedades físico-mecánicas de la madera** y los tipos de esfuerzos a los que está sometida: **tracción, compresión, flexión, corte, pandeo y hendibilidad**.

Al conocer **las propiedades físico-mecánicas** de la madera, podremos...

- ✓ Comprender una estructura a realizar o realizada con madera.
- ✓ Elegir cada pieza de dicha estructura.





## ¿A qué nos referimos cuando hablamos de “tipos de esfuerzos”?

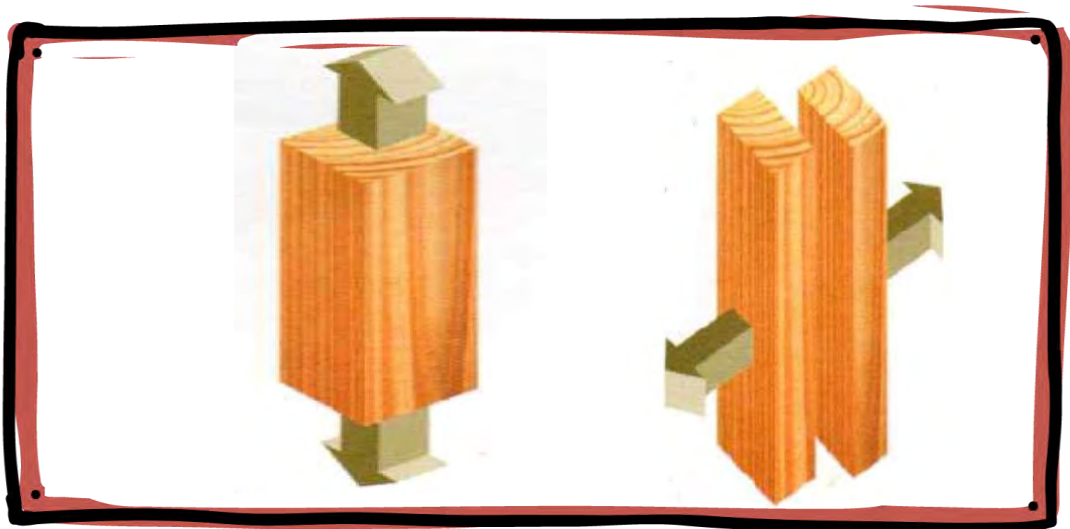
Se trata de un elemento sometido a la acción de fuerzas o cargas y que deberá resistir esfuerzos que tienden a deformarlo.

A continuación, veamos **los distintos tipos de esfuerzos** que pueden actuar sobre un elemento, en este caso la madera, y qué efectos producen en este.

### RESISTENCIA A LA TRACCIÓN



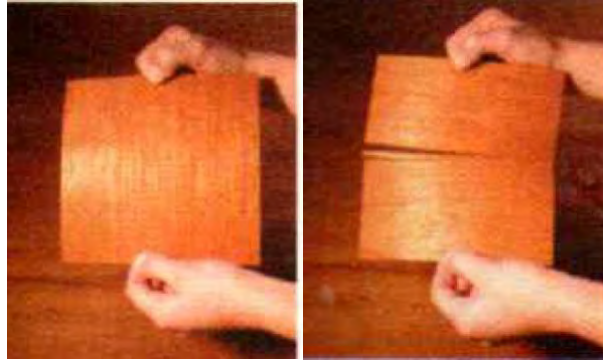
Se produce cuando **dos fuerzas de sentido contrario** tienden a estirar una pieza de madera. Estas fuerzas pueden estar aplicadas en el sentido paralelo, o perpendicular a las fibras, teniendo un comportamiento diferente en uno y otro caso.



## ¿Por qué hablamos de comportamientos diferentes según la fuerza que se aplica?

La madera es **mucho más resistente a la tracción** en el sentido paralelo a las fibras que en el sentido perpendicular. En el sentido paralelo, tratamos de **estirar las fibras hasta cortarlas**, y, en el perpendicular, **despegamos los manojos de fibras uno de otros**.





Podemos comprobarlo con una chapa fina de madera: verás que es más fácil separar las fibras entre sí que cortarlas en sentido longitudinal.



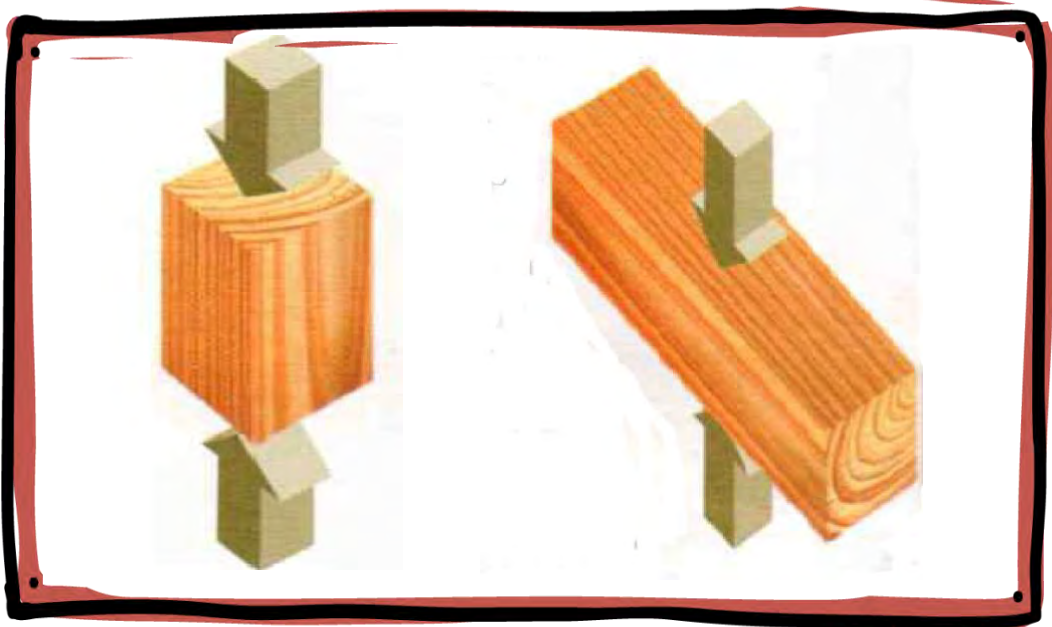
## ¿Qué relación hay entre tracción y el diseño de una estructura de madera?

Un tema muy importante a tener en cuenta en el diseño de una estructura de madera sometida a tracción son **los enlaces para transmitir los esfuerzos de una pieza a otra**. Lo más seguro es que se desgarre en el lugar donde la tomamos por algún esfuerzo de otro tipo (por ejemplo, a causa del cizallamiento surgido **en la unión** y no a lo largo de la pieza).



### RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN

Una madera está sometida a **un esfuerzo** de compresión paralelo a sus fibras cuando este esfuerzo tiende a acortar las mismas en **el sentido longitudinal**.



Un claro ejemplo es el de una columna sobre la que se apoya un techo. En relación con su **peso**, la madera es increíblemente resistente a la compresión en este sentido.

Otro ejemplo es el de un piso. Cuando un **objeto pesado** se apoya sobre una tabla, este objeto aplica sobre la madera **una fuerza igual a su peso** que **comprime** a la misma de manera perpendicular a su fibra.

**PARA TENER EN CUENTA:** los **valores de resistencia** a la compresión perpendicular a las fibras **son muy inferiores** a los de compresión paralela.

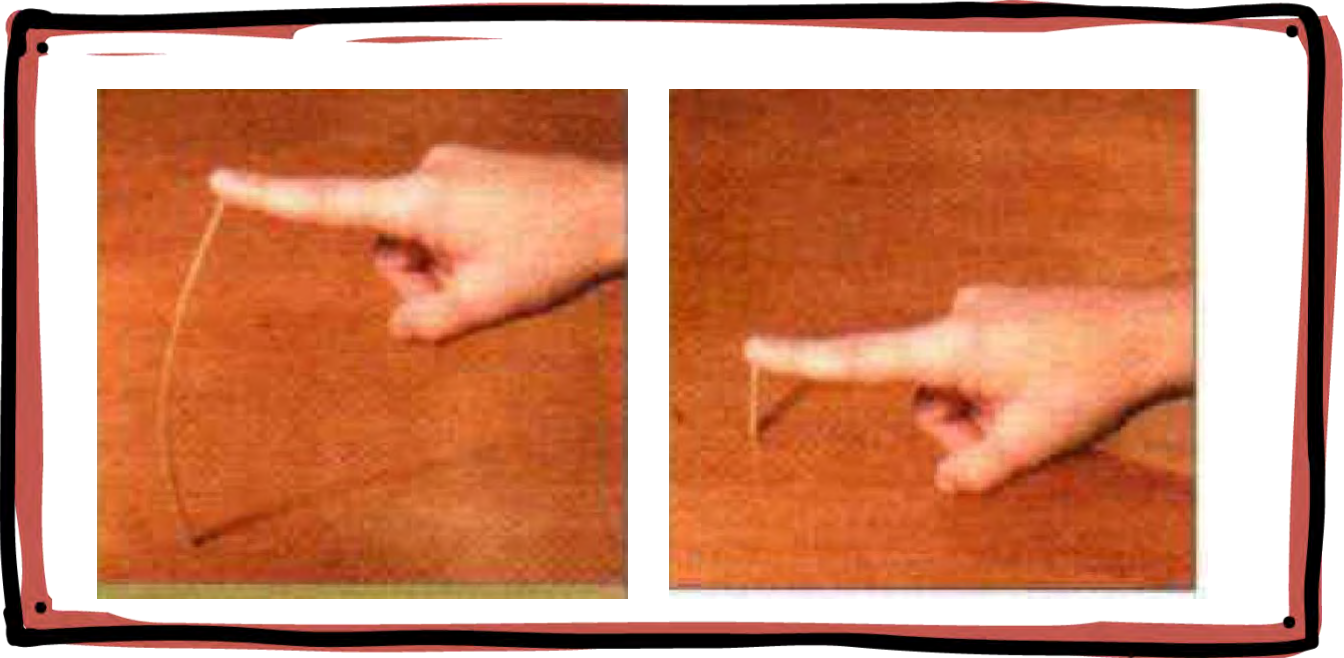
- ✓ Una característica interesante de la **madera sometida a compresión perpendicular a sus fibras** es que, **a medida que el material se deforma, se hace más denso** por la eliminación de sus espacios y por lo tanto más resistente. Un ejemplo de esto son los durmientes de madera del ferrocarril.



**¡Importante para evitar roturas!**

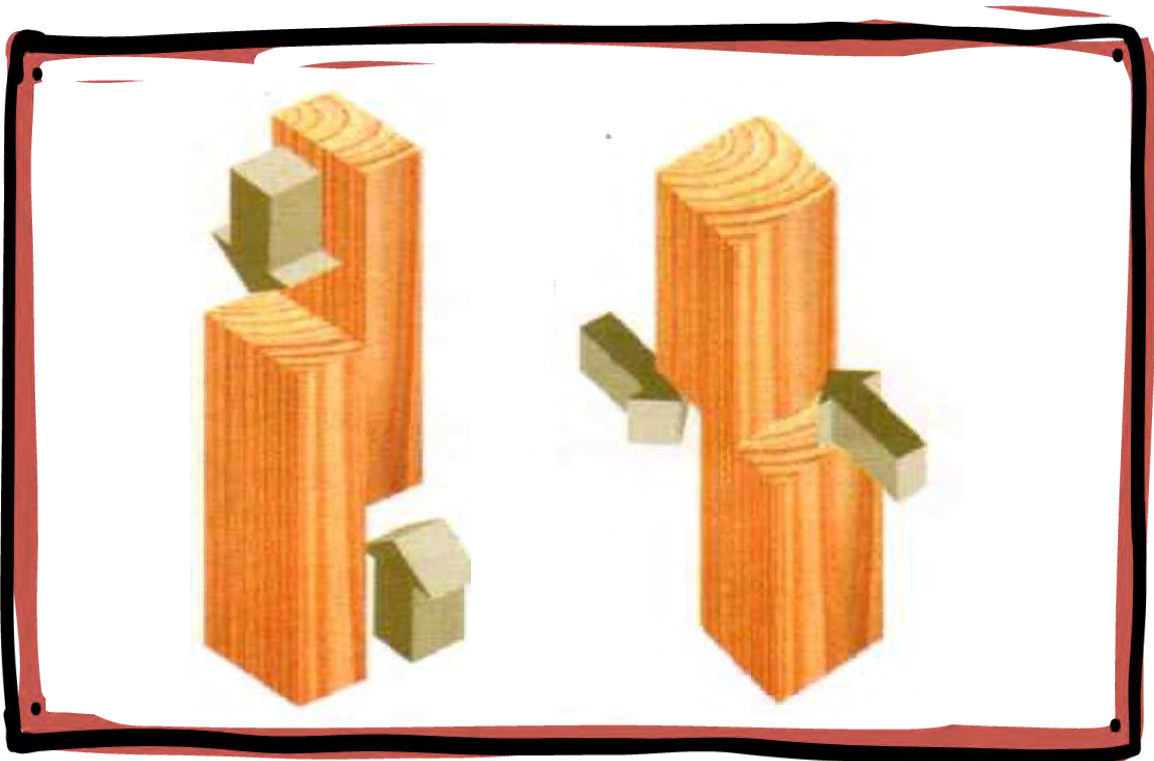
Si bien la madera es muy resistente a la compresión paralela a sus fibras, una cuestión que hay que tener en cuenta es que la rotura por compresión se produce corrientemente por **deformación y pandeo**.

El **pandeo** se produce en vertical, cuando la longitud de la pieza es muy grande en relación con el espesor o sección de esta. Esta relación sección/largo se denomina **“esbeltez”**.



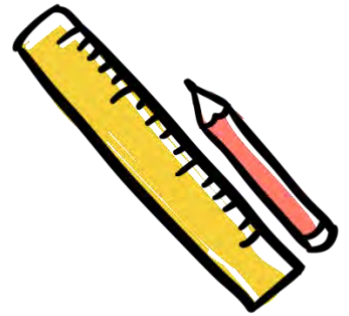
### RESISTENCIA AL CIZALLAMIENTO

Se produce un esfuerzo de cizallamiento cuando **dos fuerzas iguales, paralelas y de sentido contrario**, tienden a hacer **resbalar**, una sobre otra, **las superficies contiguas de un miembro**.



Por el alineamiento de las fibras, la madera es extremadamente resistente al corte en sentido perpendicular a estas.

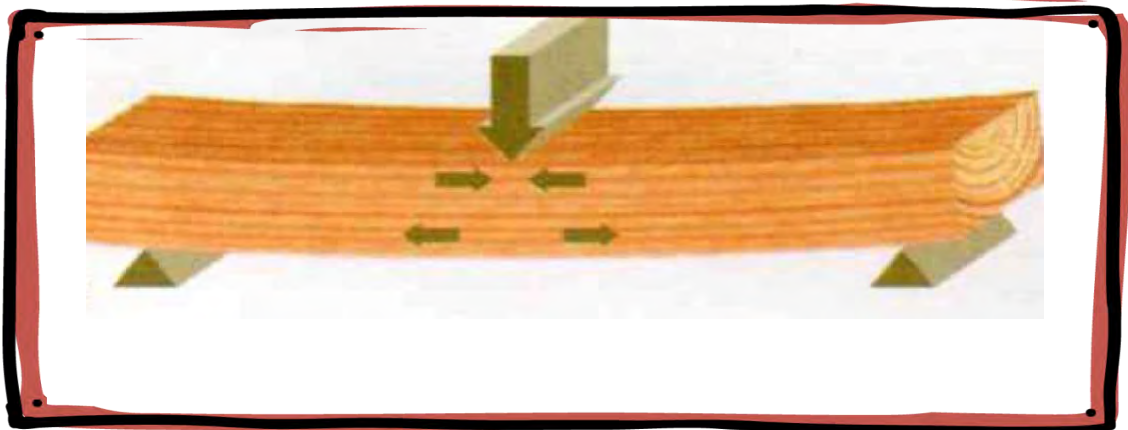
A lo largo de las fibras, la madera se separa más fácilmente. Un caso típico es cuando dos maderas unidas por un perno o bulón están sometidas a un esfuerzo de tracción. Si el abulonado se encuentra muy cerca del borde extremo, se **desgarrará la sección de madera entre el bulón y el extremo.**



### **RESISTENCIA A LA FLEXIÓN:**

Para que un material tenga un buen comportamiento a la flexión es **requisito indispensable** que tenga resistencias prácticamente iguales a la tracción y a la compresión.

**La madera cumple muy bien este requisito**, lo que explica su eficiencia para resistir a este esfuerzo. El comportamiento a la flexión por unidad de peso es mayor que la del hormigón o del acero. La naturaleza ha desarrollado a los árboles como una combinación de columna y viga; por lo tanto, no es de extrañar que la madera sea tan eficiente cuando se carga a la compresión paralela a las fibras o a la flexión. Este parámetro **está muy influenciado por la humedad de la madera**, por lo que, para lograr la mayor resistencia a la flexión, la madera **debe estar seca** (a su humedad de uso).





## RESISTENCIA AL HENDIMIENTO:

Es el corte de la madera separando **sus fibras en forma longitudinal** con la introducción de algún elemento cortante. Los casos que mejor la ejemplifican son el corte del hacha entrando en **la cabeza de un tronco**, donde separa cuarterones, o el corte o desdoble de una pieza aserrada aplicando un formón en su cabeza.

La madera es bastante **sensible al hendimiento**. Un fácil hendimiento favorece la fabricación artesanal y el tallado. Un ejemplo típico son **las rajaduras** que se producen cerca de la cabeza de una tabla.



## Actividad

Te proponemos que leas atentamente **el desarrollo de la clase** y mires **el video** que enviaremos al grupo. Luego, buscá ejemplos referidos a los tipos de esfuerzos.





## CIERRE DE LA CLASE

En esta clase, tratamos **las propiedades físico-mecánicas** de la madera. Conocimos **los distintos tipos de esfuerzos: resistencia a la tracción, resistencia a la compresión, resistencia a la flexión, resistencia al cizallamiento y resistencia al hendimiento.**

Estas explicaciones nos ayudarán a trabajar la madera de manera óptima, atendiendo a las **posibles roturas** que pueden ocurrir al cortarla o ejerciendo una fuerza sobre ellas.

# CARPINTERÍA II / Clase 3

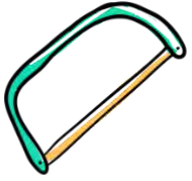


## TEMA

Diseño de mobiliario.

## OBJETIVOS

- ✓ Plantear nociones básicas de diseño de mobiliario.



## DESARROLLO DE LA CLASE

Desarrollo de la clase:



**¿Cuáles son los criterios a tener en cuenta para el diseño de mobiliario?**

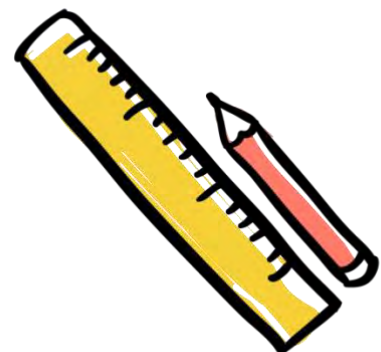
Bajo esta pregunta, daremos comienzo a las próximas clases, donde comentaremos las características más importantes que todo aquel o aquella que tenga como oficio la carpintería debe tener en cuenta.

A lo largo de esta ficha, comentaremos las nociones básicas en lo que se refiere a los **criterios ergonómicos**, la **representación gráfica** de un mobiliario, **el sistema de proporción y las escalas**.

Luego, vamos a plantear **consideraciones generales de los mobiliarios** en lo que respecta a la funcionalidad que tienen para las personas y el ambiente donde se localice, su forma, color, proporción y textura.

Acompañaremos las explicaciones con distintas imágenes.

**¡Empecemos!**





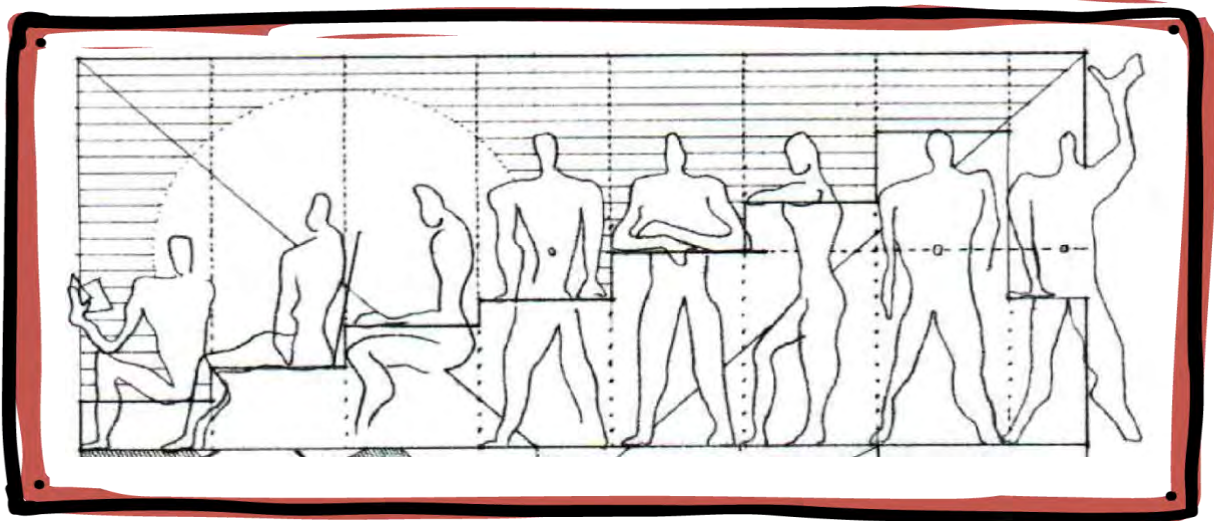
## CRITERIO ERGONÓMICO:

Para el diseño de muebles, hay que tener en cuenta las dimensiones de nuestro cuerpo, el movimiento y la percepción del espacio. Estos, son factores determinantes y primordiales.

Si al diseñar un mueble queremos tomar en cuenta el criterio ergonómico, nos podemos preguntar:

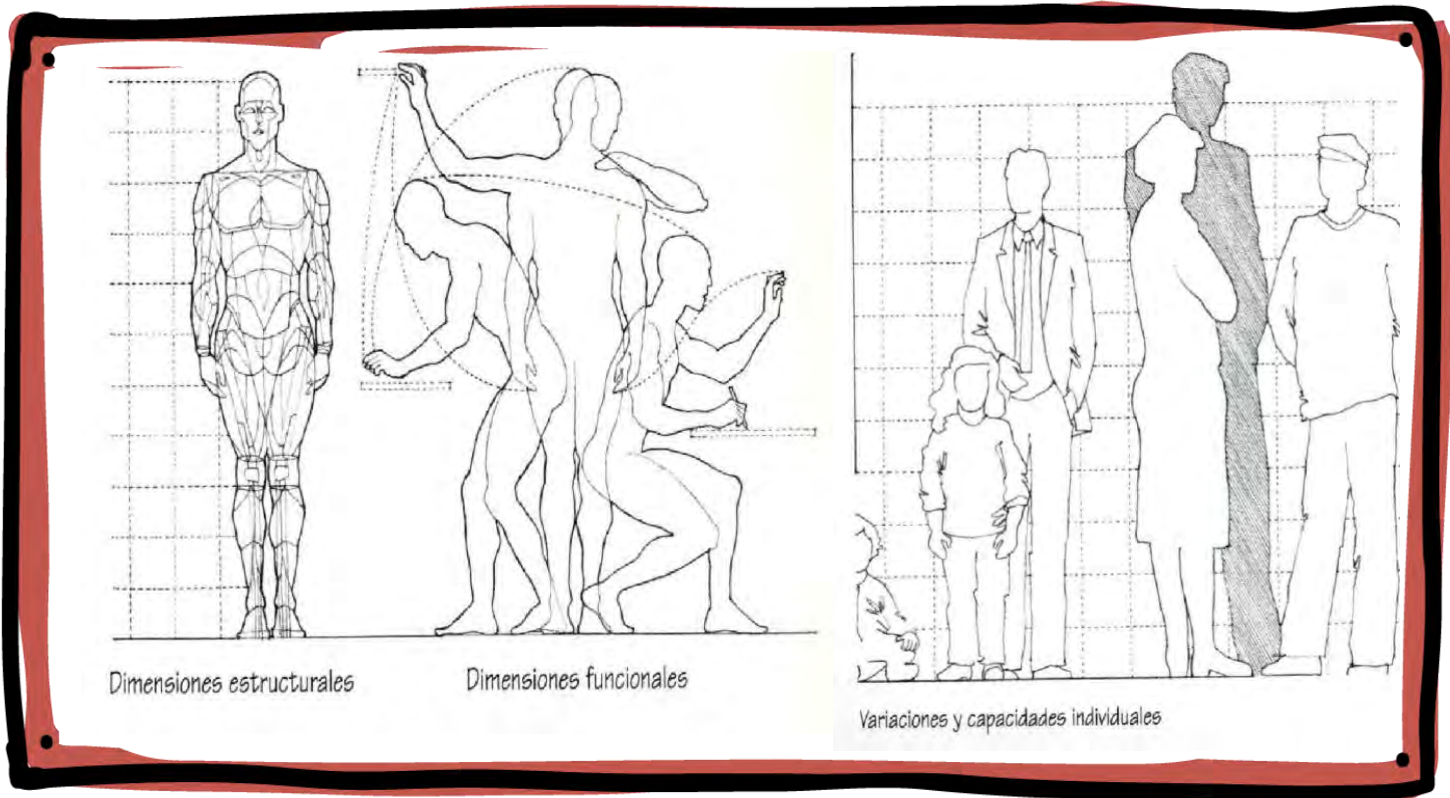


**¿Cómo se mueve nuestro cuerpo? ¿Cómo percibe el espacio? ¿Qué dimensiones tiene nuestro cuerpo?**



Existe una diferencia entre las dimensiones estructurales de nuestro cuerpo y los requisitos dimensionales.

Esa diferencia es el modo en el que hacemos cada actividad. En otras palabras, el modo en el que alcanzamos las cosas de un estante, nos sentamos en la mesa, bajamos escalones o interactuamos con otras personas tiene que ver con las **dimensiones funcionales**. Estas **varían según la naturaleza de la actividad y la situación social**.



### TABLAS DE DIMENSIONES:

Las **tablas de dimensiones** están **basadas en medidas básicas** que deberán modificarse en el caso de que queramos dar respuesta a necesidades específicas de un usuario concreto (variedad de edades, prácticas culturales, accesibilidad, etc.).

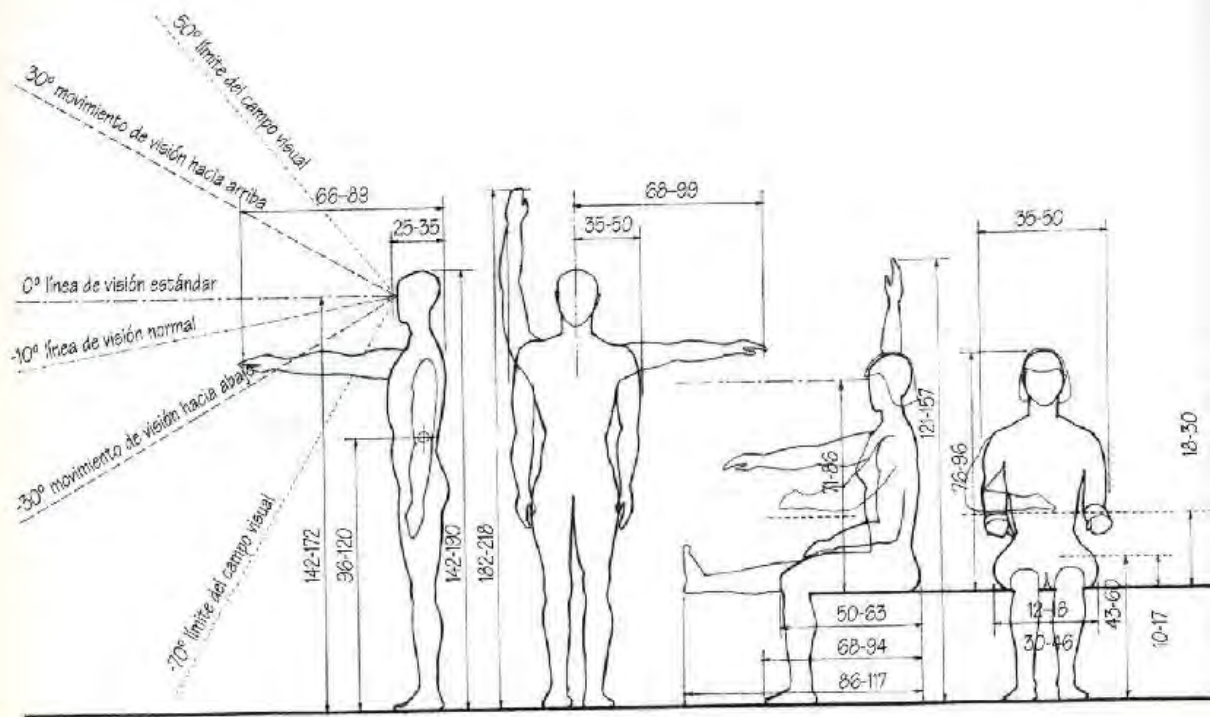
A continuación, presentaremos las **tablas** de dimensiones:



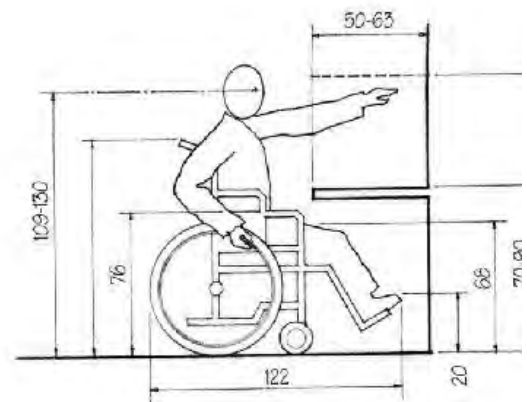
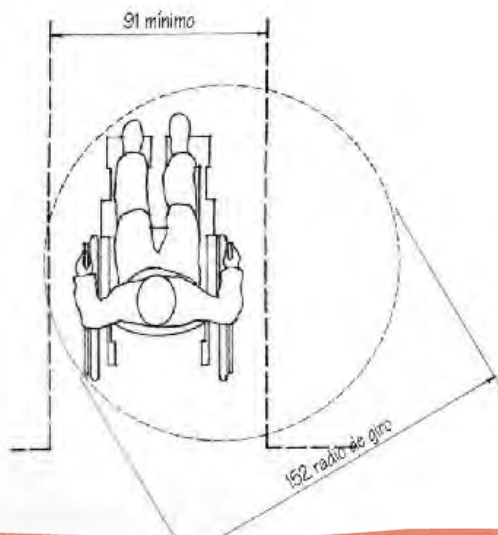




# DIMENSIONES HUMANAS

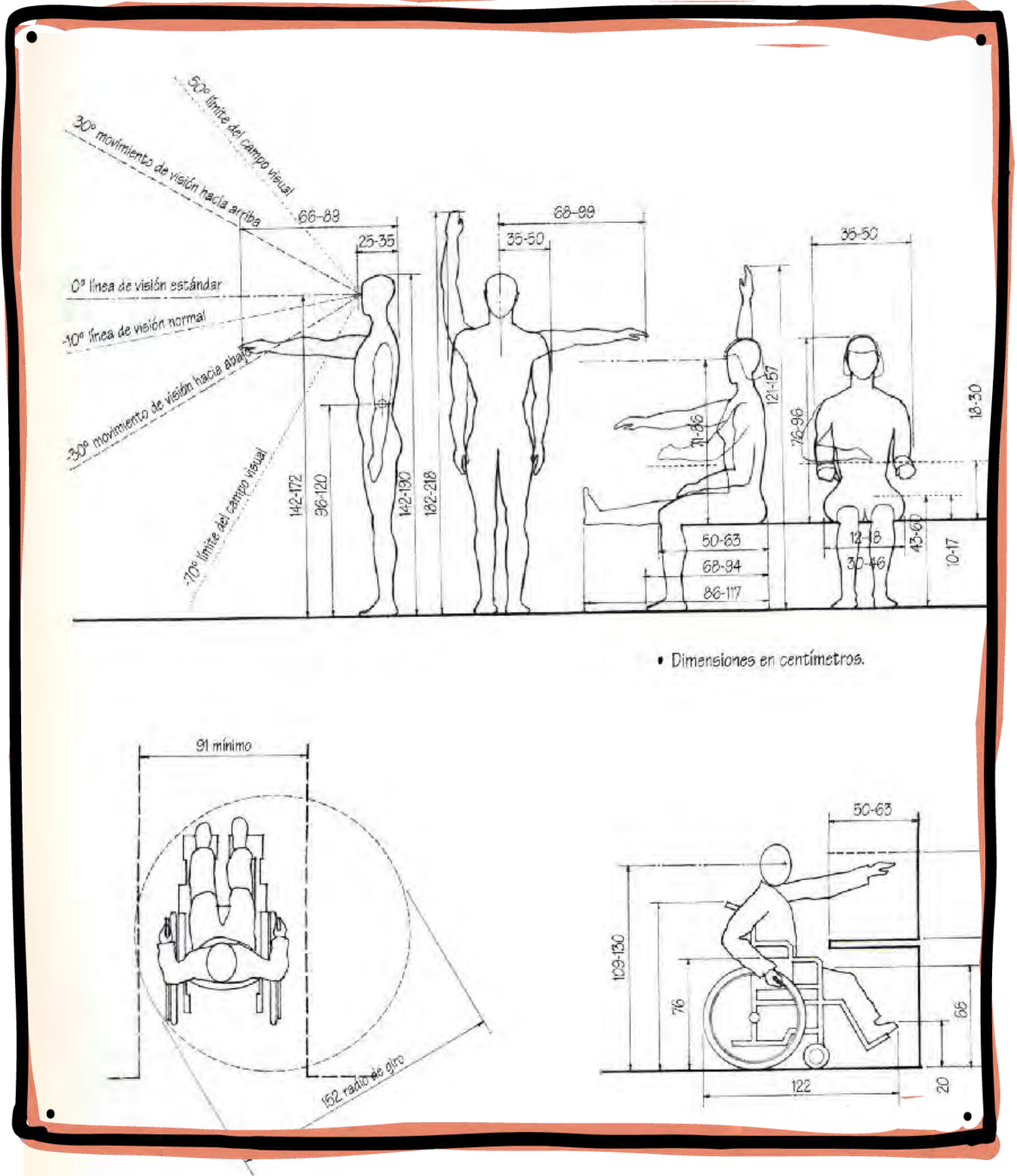


• Dimensiones en centímetros.

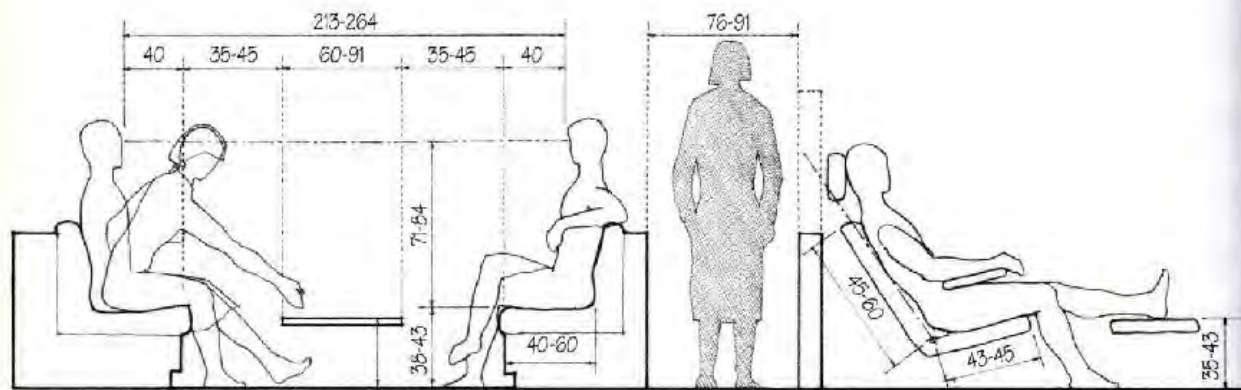
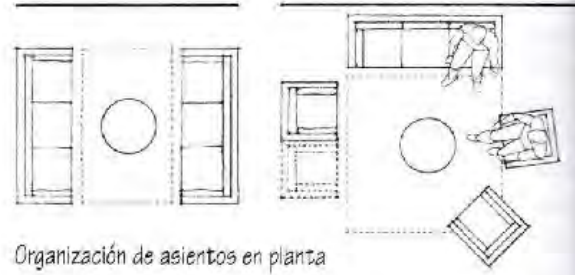
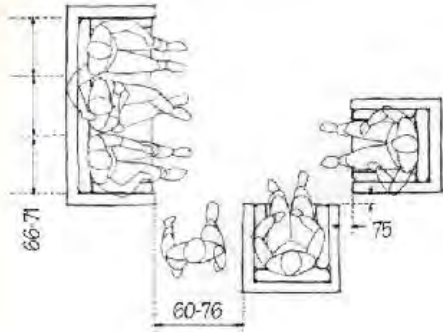




# DIMENSIONES FUNCIONALES (CON EJEMPLOS DE DIMENSIONES APLICADAS A COCINAS, A LOS ASIENTOS, A CUARTOS DE BAÑO)



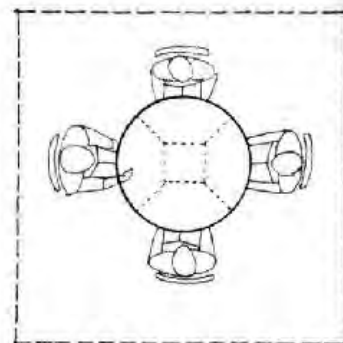
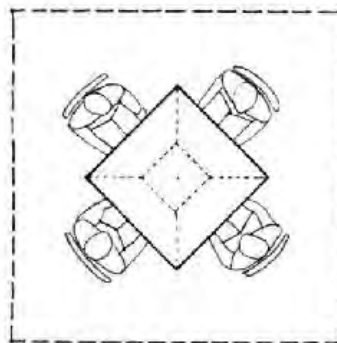
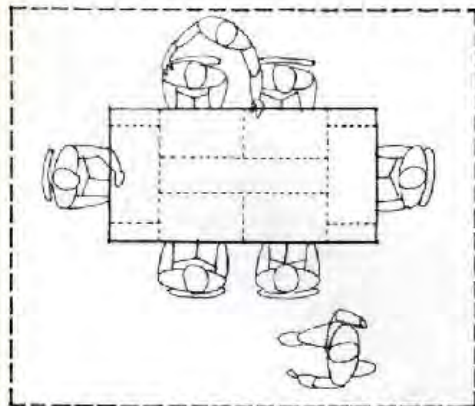
## DIMENSIONES FUNCIONALES



Las distancias de influencia afectan a la organización de los muebles.

Paseo

Butaca con otomana

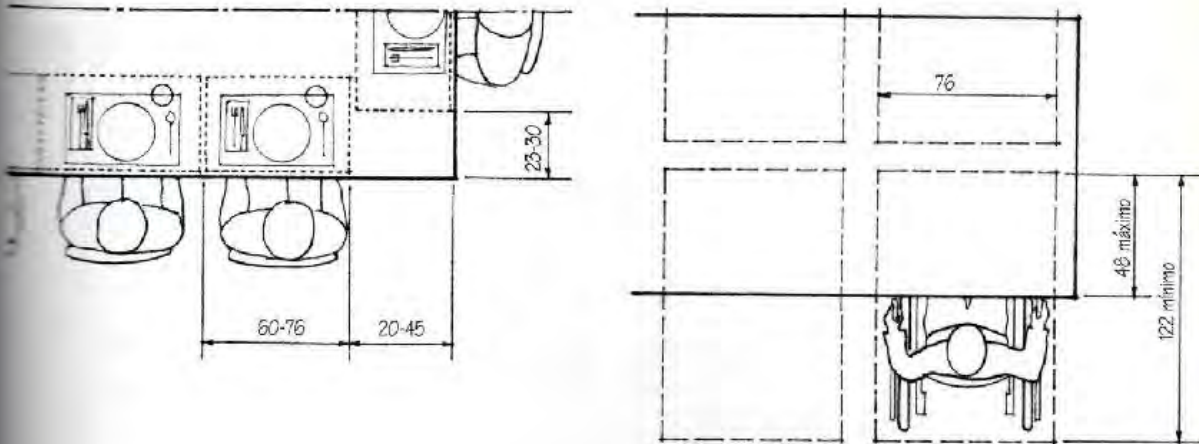


Organización en planta para mesas de comedor

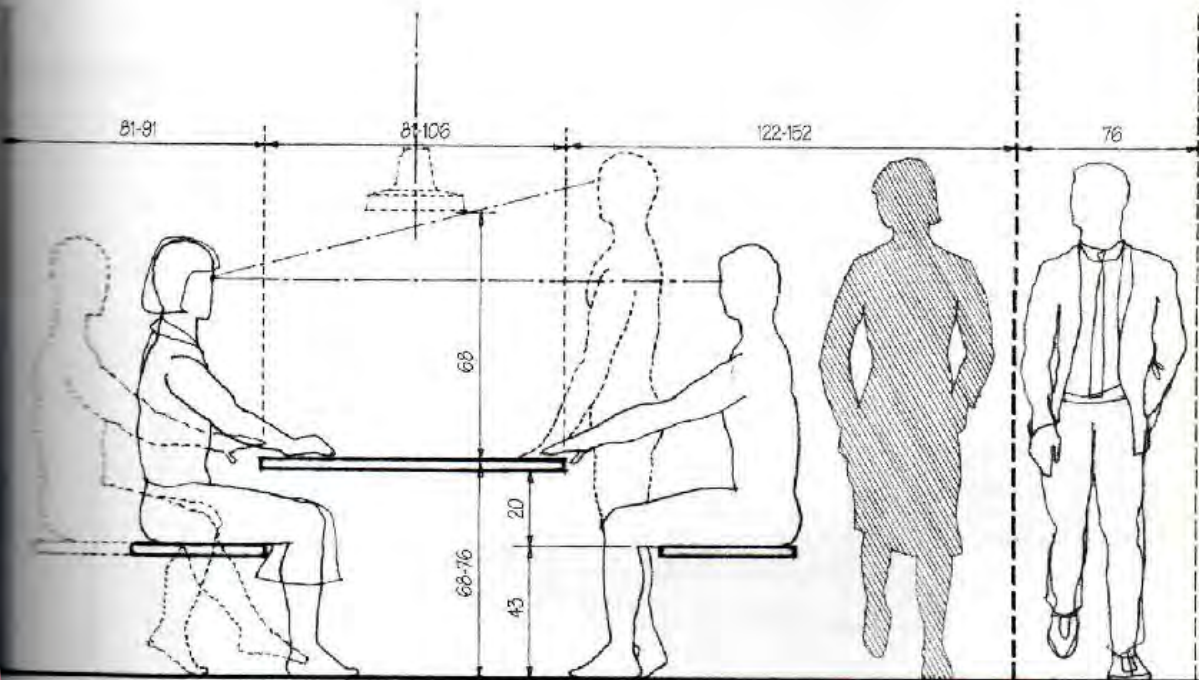
**Asientos**



## DIMENSIONES FUNCIONALES

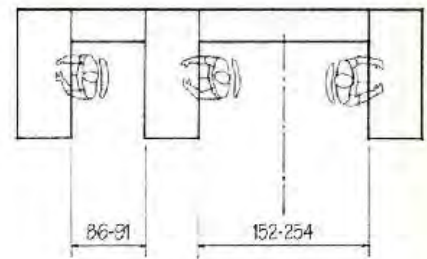
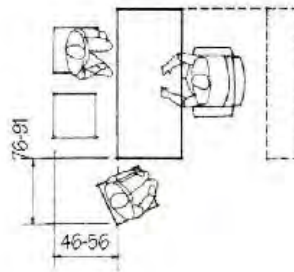
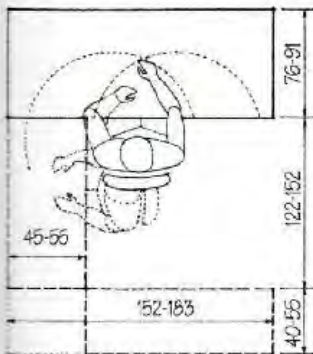


Asientos accesibles a las mesas

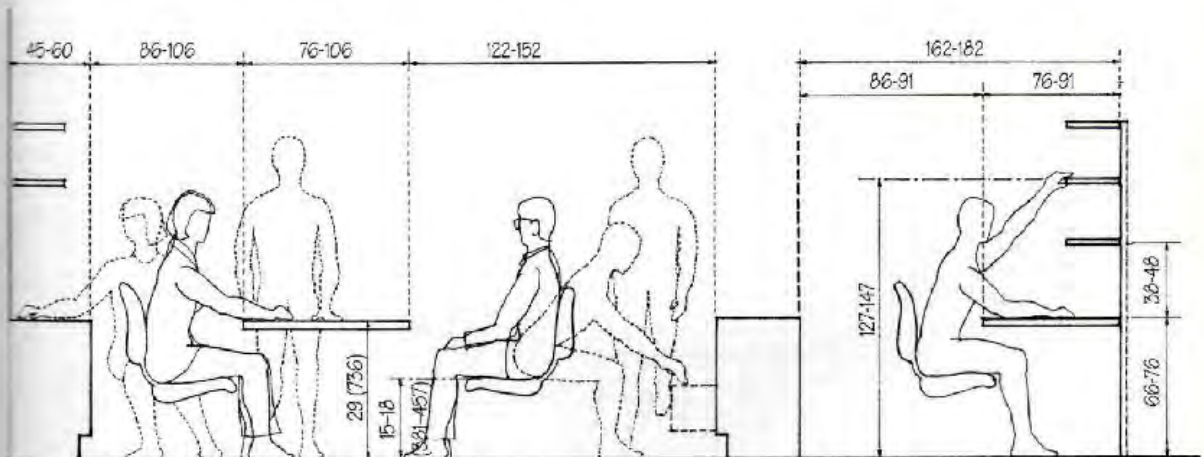


• Dimensiones en centímetros.

## DIMENSIONES FUNCIONALES



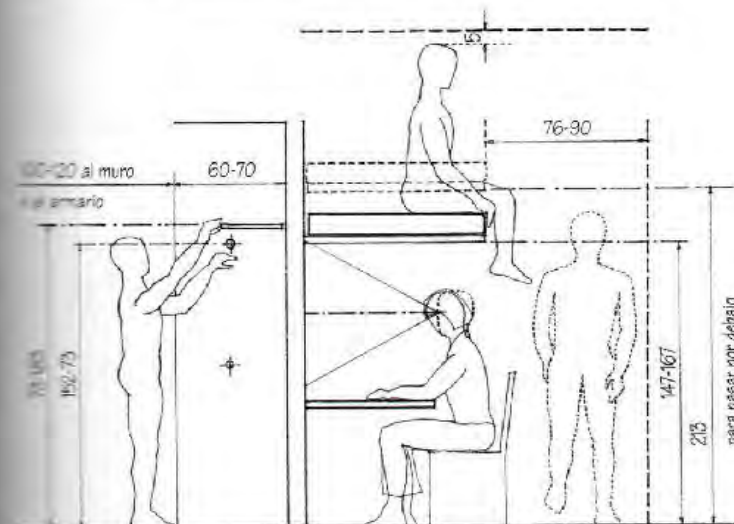
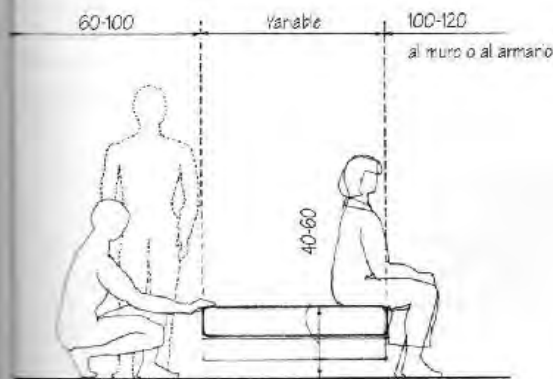
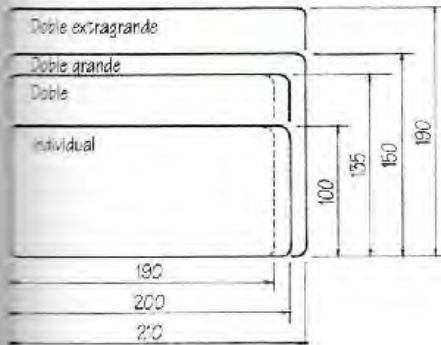
• Dimensiones en centímetros



**Terminales de trabajo**



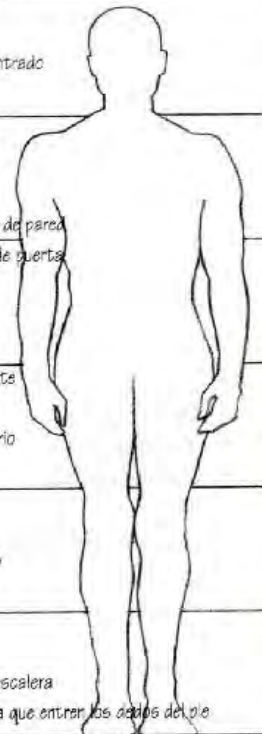
## DIMENSIONES FUNCIONALES



Dormir

• Dimensiones en centímetros

- 226 Gran alcance
- 212 Altura de puerta institucional
- 202 Altura de puerta de viviendas
- 190 Altura de ducha
- 180 Estantes altos
- 180 Punto de vista centrado
- 150 Termostato
- 140 Mirar por encima
- 120 Interruptor de luz de pared
- 115 Barra de empuje de puerta
- 106 Barandilla
- 100 Altura de barra
- 90 Encimera; picaporte
- 80 Borde de lavabo
- 75 Altura de escritorio
- 43 Altura de asiento
- 35 Mesa de centro
- 18 Contrahuella de escalera
- Ø Espacio libre para que entren los dedos del pie



Alturas



## LA REPRESENTACIÓN GRÁFICA

Los dibujos de representación, realizados al final de un proceso de diseño, se utilizan para persuadir al cliente, propietarios o público.



### ¿Para qué sirve dibujar una idea de diseño?

Los dibujos de construcción o del proyecto de ejecución proporcionan las instrucciones gráficas necesarias para la producción o construcción de un proyecto. A través del proceso de diseño, utilizamos dibujos para **guiar el desarrollo de una idea**, desde el concepto y la propuesta hasta la realidad construida.

Dibujar una idea de diseño en un papel permite explorarla y clarificarla de una forma muy similar a como pasamos a palabras un pensamiento.

El hecho de que las ideas de diseño sean concretas y visibles **permite actuar sobre ellas para analizarlas y considerarlas bajo un nuevo punto de vista**, combinarlas de diferentes maneras y transformarlas en nuevas ideas.

### El dibujo técnico:

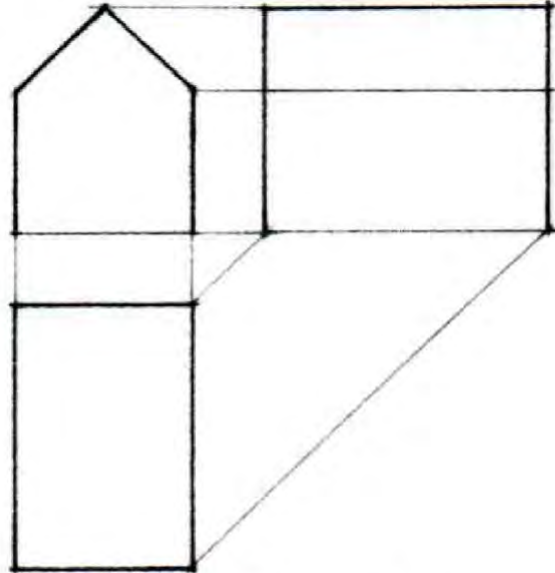
La tarea principal del dibujo técnico es **representar formas, construcciones y ambientes espaciales** tridimensionales en superficies bidimensionales.



### ¿Cuáles son los 3 tipos diferentes de sistemas de dibujo técnico?

- ✓ **Proyecciones ortogonales** (plantas, cortes, vistas).
- ✓ **Proyecciones paralelas o axonométricas** (caballera, isométrica, cenital).
- ✓ **Perspectivas** (a un punto de fuga, a dos puntos de fuga, a tres puntos de fuga).

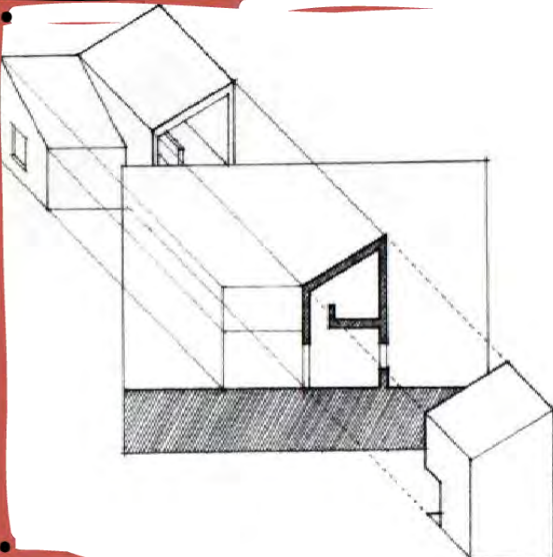
## 1) Proyecciones ortogonales (plantas, cortes, vistas)



### **Proyecciones ortogonales**

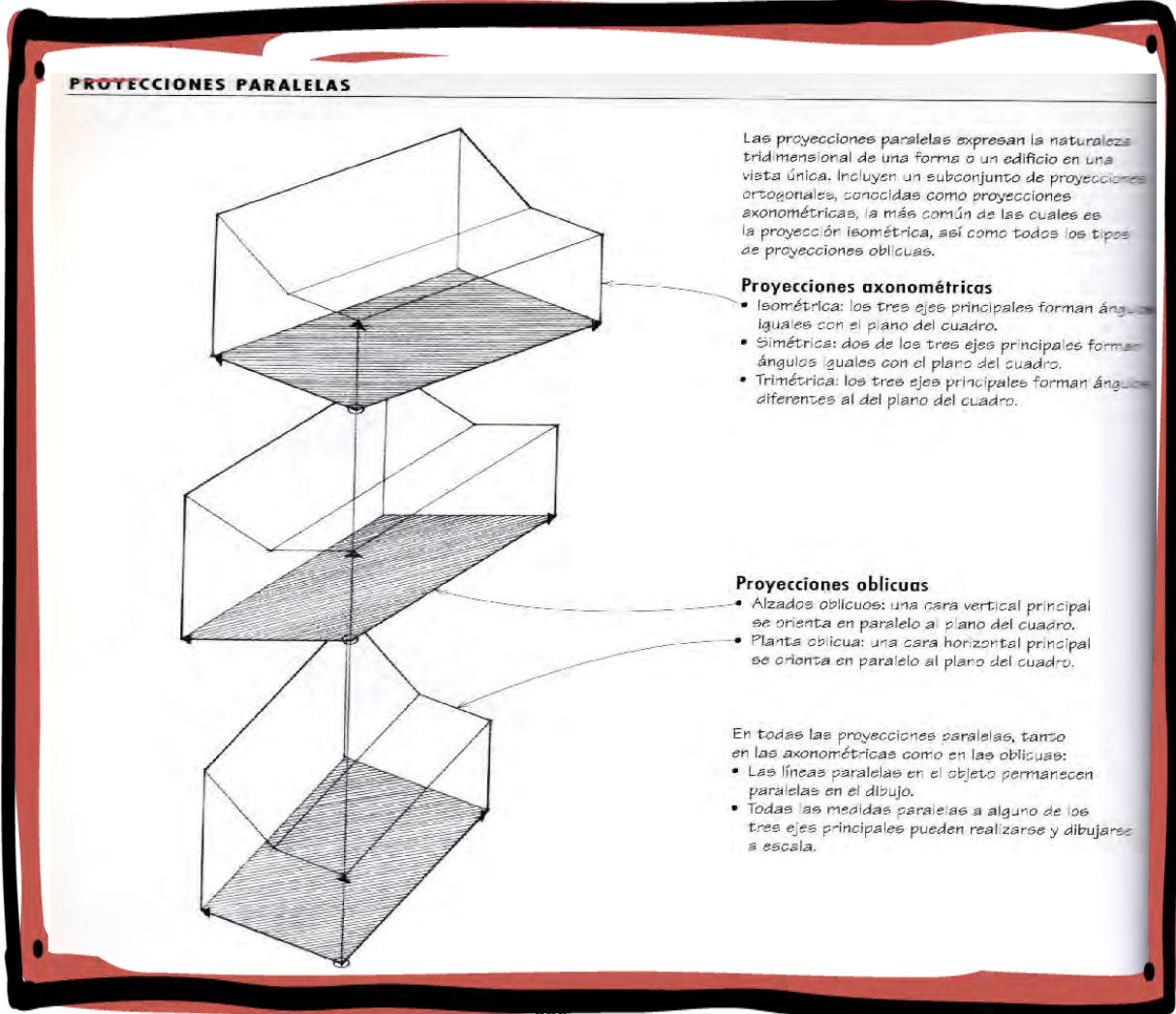
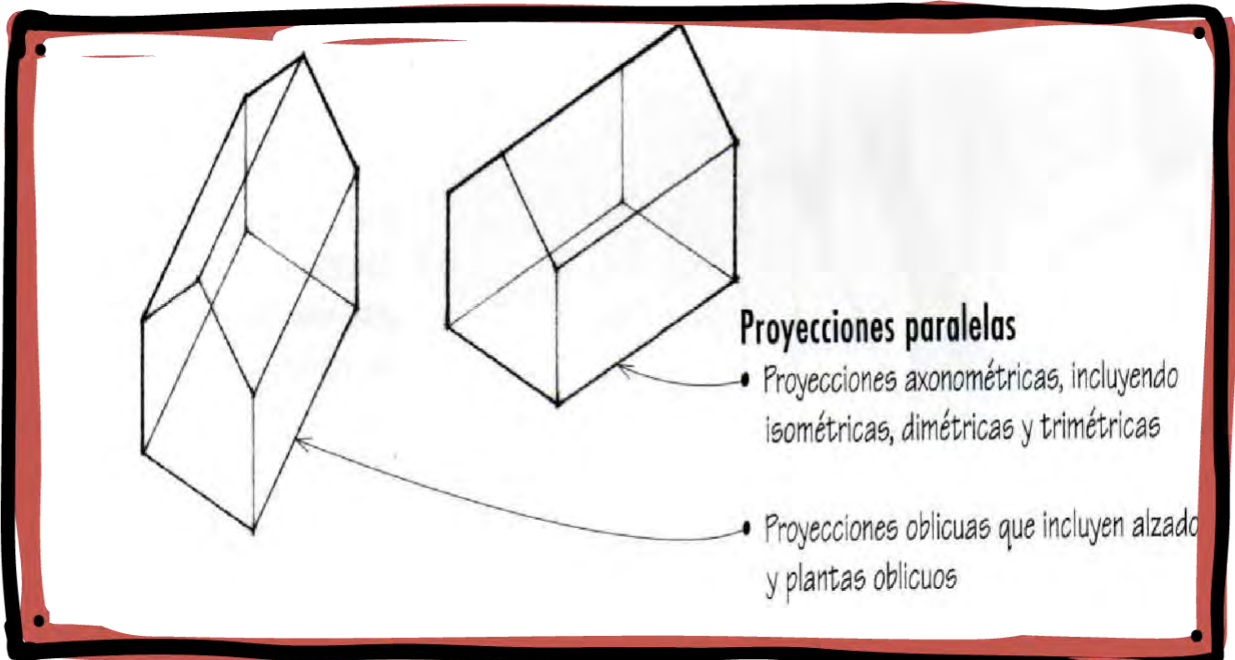
- Plantas, secciones y alzados
- Una serie de proyecciones ortogonales relacionadas

### **Ejemplo de corte:**



Una sección es una proyección ortogonal de un objeto o estructura que representa cómo se vería si se hubiera cortado con un plano vertical para mostrar su configuración interior.

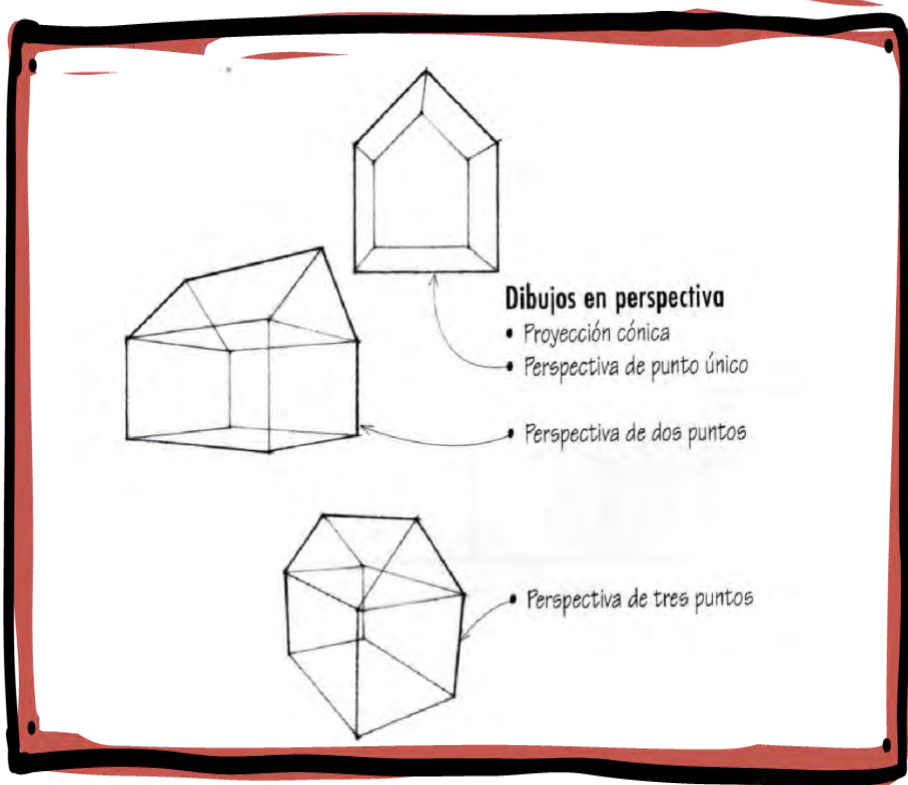
## 2) Proyecciones paralelas o axonométricas (caballera, isométrica, cenital)



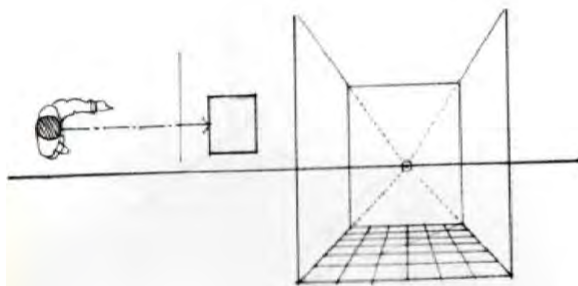


## Perspectivas.

Hay tres tipos: a un punto de fuga, a dos puntos de fuga, a tres puntos de fuga.



¿Qué es la perspectiva a un punto de fuga?



Si miramos un cubo con nuestro eje central de visión (ECV) perpendicular a una de sus caras, todas las líneas verticales del cubo son paralelas al plano del cuadro y permanecen verticales. Las líneas horizontales paralelas al plano del cuadro (PC) y perpendiculares a nuestro eje central de visión (ECV) también permanecen horizontales. Sin embargo, las líneas paralelas al eje central de visión (ECV) parecerán converger en un único punto en la línea de horizonte (LH), el punto de fuga (PF).

Las perspectivas centrales son particularmente efectivas para representar espacios interiores, porque permiten representar las tres caras circundantes y ofrecen un sentido claro de recinto.



**Explicación de la imagen:** Si miramos un cubo con nuestro eje central de visión (ECV) perpendicular a una de sus caras, todas las líneas verticales de cubo son paralelas al plano del cuadro y permanecen verticales. Las líneas horizontales paralelas al plano del cuadro (PC) y perpendiculares a nuestro eje central de visión (ECV) también permanecen horizontales. Sin embargo, las líneas paralelas al eje central de visión (ECV) parecerán converger en un único punto en la línea de horizonte (LH), el punto de fuga (PF).

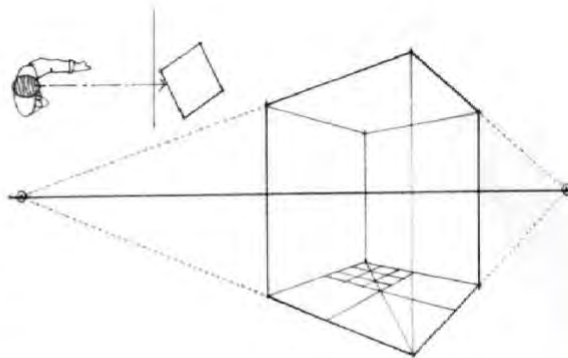
Las perspectivas centrales son particularmente **efectivas para representar espacios interiores**, porque permiten representar las tres caras circundantes y ofrecen un sentido claro de recinto.



## ¿Qué es la perspectiva a dos puntos de fuga?

Si cambiamos nuestra visión del cubo para verlo de manera oblicua, pero manteniendo nuestro eje central de visión (ECV) horizontal, entonces las líneas verticales del cubo permanecen verticales. Sin embargo, los dos grupos de líneas horizontales no son oblicuos al plano del cuadro (PC) y parecerá que convergen, un grupo hacia la izquierda y el otro hacia la derecha: estos son los dos puntos a los que se refiere la perspectiva de dos puntos.

El efecto pictórico de una perspectiva de dos puntos varía según el ángulo de visión. Para la representación de espacios interiores, una perspectiva de dos puntos es más efectiva cuando el ángulo de visión se acerca más hacia uno de los puntos de la perspectiva. Cualquier vista en perspectiva que presente las tres caras circundantes del volumen del espacio brinda un claro sentido de recinto, inherente a los espacios.



**Explicación de la imagen:** si cambiamos nuestra visión del cubo para verlo de manera oblicua, pero manteniendo nuestro eje central de visión (ECV) horizontal, entonces las líneas verticales del cubo permanecen verticales. Sin embargo, los dos grupos de líneas horizontales no son oblicuos al plano del cuadro (PC) y parecerá que convergen, un grupo hacia la izquierda y el otro hacia la derecha: estos son los dos puntos a los que se refiere la perspectiva de dos puntos de fuga.

El efecto pictórico de una perspectiva de dos puntos varía según el ángulo de visión. Para la representación de espacios interiores, una perspectiva de dos puntos es más efectiva cuando el ángulo de visión se acerca más hacia uno de los puntos de la perspectiva.

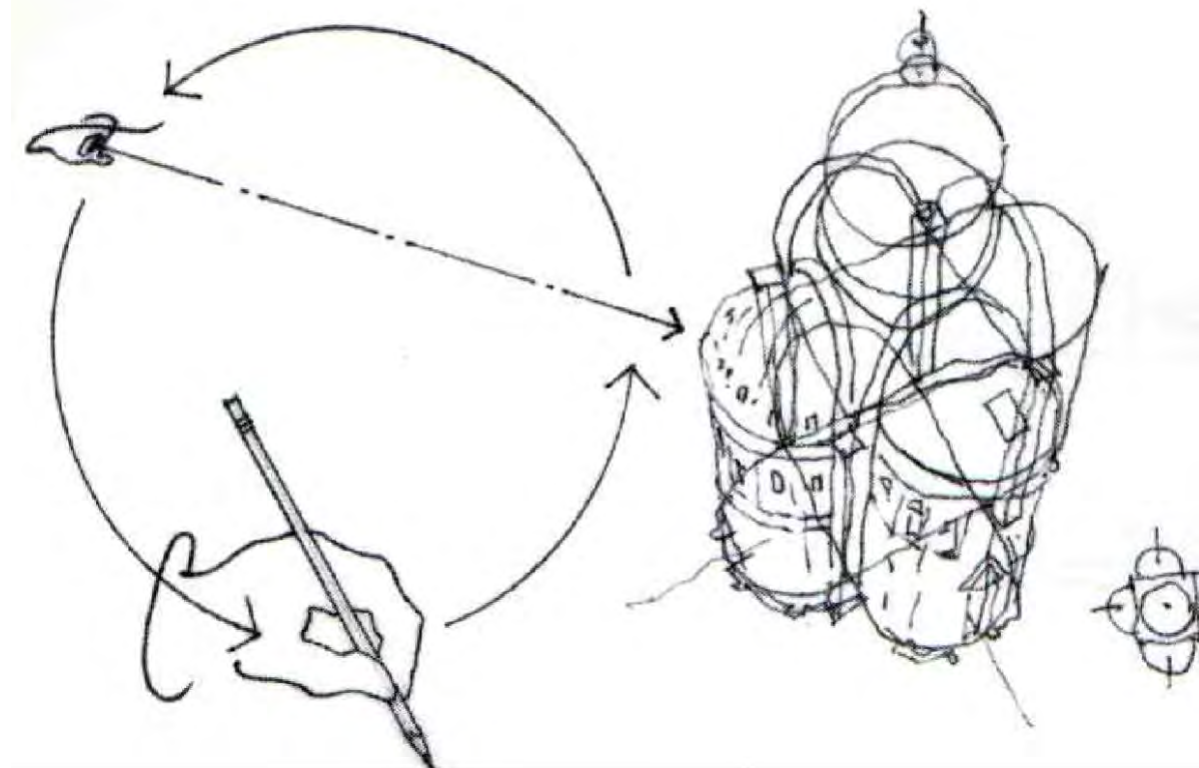
Cualquier vista en perspectiva que presente las **tres caras** circundantes del volumen del espacio brinda un **claro sentido** de recinto, inherente a los espacios interiores.



### EL DIBUJO A MANO ALZADA:

*¿Qué es el dibujo a mano alzada?*

El dibujo a mano alzada, ya sea a lápiz o pluma, es el medio más intuitivo para registrar gráficamente nuestras observaciones o pensamientos.





## EL SISTEMA DE PROPORCIÓN

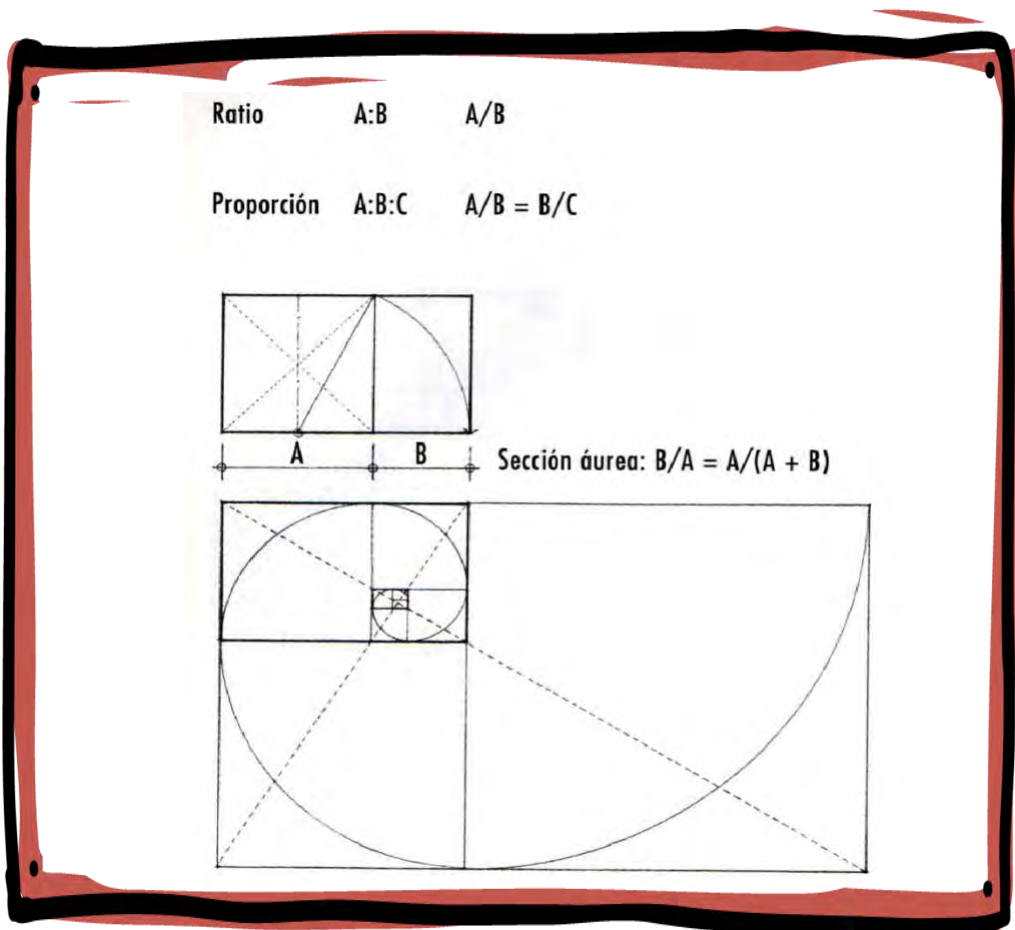
A lo largo de la historia se han ido desarrollando una serie de métodos matemáticos o geométricos para determinar la proporción ideal de las cosas.

Aunque a menudo se define en términos matemáticos, **un sistema de proporciones** establece un conjunto consistente de relaciones entre las partes de una composición. No obstante, nuestra percepción de las dimensiones físicas es, a menudo, imprecisa.

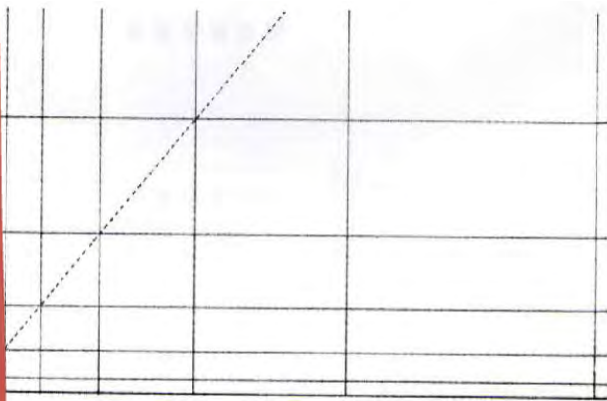
El primer plano de una perspectiva, **la distancia visual** o incluso rasgos culturales pueden distorsionar nuestra percepción.

En general, una proporción parecerá correcta para una situación dada cuando sentimos que ninguna característica o elemento es demasiado pequeño o demasiado grande.

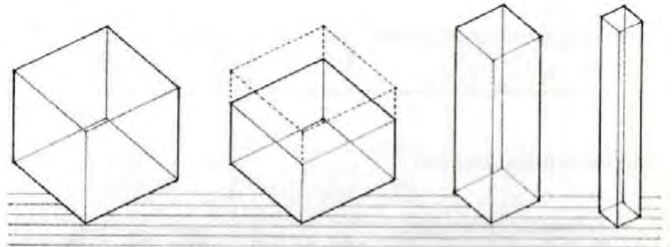
La más conocida es la llamada **PROPORCIÓN AÚREA**.



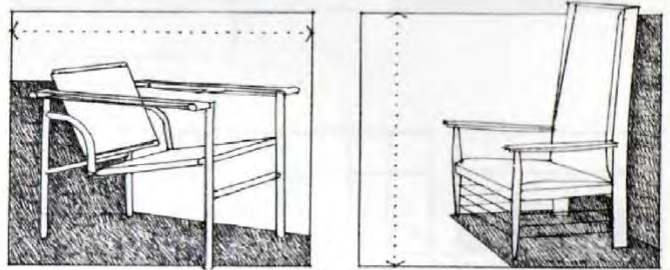
Un ejemplo de ritmo es la **SUCESIÓN DE FIBONACCI**, que también puede usarse como modelo de proporción. Esta serie es una progresión numérica donde cada número es la suma de los dos precedentes. La ratio entre dos números consecutivos se aproxima a la sección áurea.



1, 1, 2, 3, 5, 8, 13, 21, 34, 55...



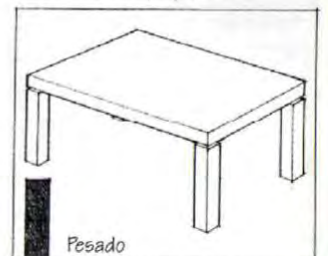
Diferencias significativas de proporción



Piezas de mobiliario que difieren significativamente en su proporción



Ligero



Pesado





## PRINCIPIO DE LA ESCALA

El principio de la escala está relacionado con la proporción. Tanto la proporción como la escala **tratan acerca del tamaño relativo de las cosas.**



## ¿Cuál es la diferencia entre la proporción y la escala?

La proporción pertenece a las relaciones entre las partes de una composición, mientras que la escala se refiere específicamente al tamaño de algo, relativo a algún estándar o constante reconocida.



## MOBILIARIO

### Consideraciones generales:

El mobiliario media entre la arquitectura y las personas. Ofrece una transición de forma y escala entre el espacio interno y el individuo. Además, se encarga de hacer habitables los interiores y proporciona confort y funcionalidad a las tareas y actividades que se realicen.

Además de cumplir funciones específicas, los muebles contribuyen al carácter visual de los escenarios interiores. Las formas, las líneas, los colores, las texturas y la escala de los objetos tienen un papel principal en el establecimiento de las cualidades expresivas de un ambiente.

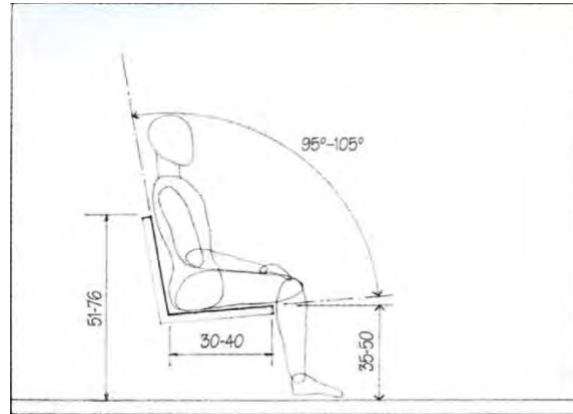
Los objetos pueden tener formas lineales, planas o volumétricas. Sus líneas pueden ser rectas o curvas, angulosas o libres, pueden tener proporciones horizontales o verticales, pueden ser livianas y aireadas o robustas y sólidas, su textura puede ser pulida y brillante, suave y satinada, su color puede ser de cualidades naturales o transparentes, de valor claro u oscuro.



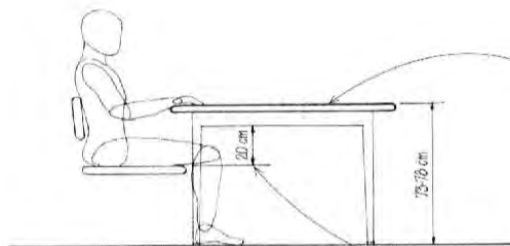
Veamos en imágenes las consideraciones generales a tener en cuenta a la hora de diseñar una silla, una mesa de comedor y un escritorio o mesa de trabajo.



**Consideraciones generales**



**Silla de uso general**



**Mesas de comedor**

Para dimensiones en planta de las mesas véase también el capítulo 2, pág. 51 y la pág. 53 para las dimensiones de las terminales de trabajo.

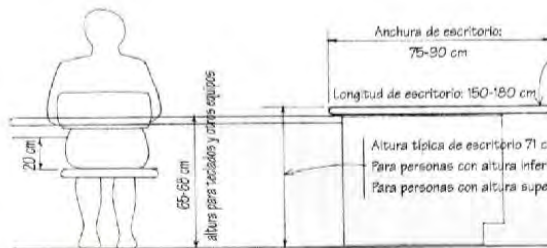
Debe considerarse un mín. de 60 cm por persona alrededor del perímetro de la mesa de comedor.

La forma de la mesa debería ser compatible con la de la habitación.

El acabado de la superficie debería servir de fondo atractivo.

Para conseguir flexibilidad que dé cabida a grupos pequeños y grandes, son aconsejables las mesas con alas extensibles.

El baetidor de la mesa no debería reducir el espacio para las rodillas y las piernas del usuario.



La superficie de trabajo debería estar libre de deslumbramiento

**Escritorios y superficies de trabajo**



## Actividad



Te proponemos que leas con detenimiento esta ficha y mires el vídeo complementario en el canal de YouTube. Una vez que lo hagas, te pedimos que **diseñes un mueble** a elección y lo **representes gráficamente** utilizando los conocimientos adquiridos.



## CIERRE DE LA CLASE



En esta clase, trabajamos los criterios más importantes a la hora de diseñar un mobiliario.

Comenzamos por los **criterios ergonómicos**, que tienen que ver con la dimensión del cuerpo, el movimiento y la percepción del espacio.

Luego, planteamos de qué se trata hacer una **representación gráfica**. Mencionamos qué es el dibujo técnico y el dibujo a mano alzada. Por un lado, el dibujo técnico **representa formas, construcciones y ambientes espaciales** tridimensionales en superficies bidimensionales. Hay tres tipos: proyecciones ortogonales, proyecciones paralelas o axonométricas y perspectivas. Por otro lado, el dibujo a mano alzada es el medio más intuitivo para **registrar gráficamente nuestras observaciones o pensamientos**.

Al finalizar la clase, mencionamos el sistema de **proporción y la diferencia** con las escalas. Cerramos dando cuenta de la importancia que adquieren las escalas del mobiliario para el ambiente donde se utilice y su función para las personas. **Ejemplificamos las consideraciones** generales con una silla, una mesa y un escritorio.

# CARPINTERÍA II / Clase 4

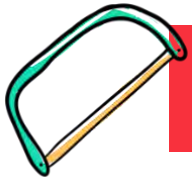


## TEMA

Aberturas de madera.

## OBJETIVOS

- ✓ Conocer y clasificar los componentes de las aberturas y sus materiales.



# DESARROLLO DE LA CLASE

## Desarrollo de la clase:



### **ABERTURAS DE MADERA**

Antes de comenzar, definamos: ¿qué es y qué función tienen las aberturas?

Las **aberturas** son **dispositivos para el cerramiento de vanos**. El vano es el hueco en cual se emplazará o armará la abertura. Su función es brindar paso a los locales, circulación de personas u objetos, ventilación, iluminación, generación de vistas, etc.

En la primera parte de esta clase, presentaremos los **componentes de las aberturas** (marcos y hojas) y luego pasaremos a una segunda parte donde presentaremos sus **materiales**.

### **Primera parte:**



### **COMPONENTES DE LAS ABERTURAS**

a) **Marco:** es la estructura que tiene por objeto facilitar el acoplamiento del cerramiento al vano. El marco también simplifica la colocación de los herrajes.

Sus partes son:

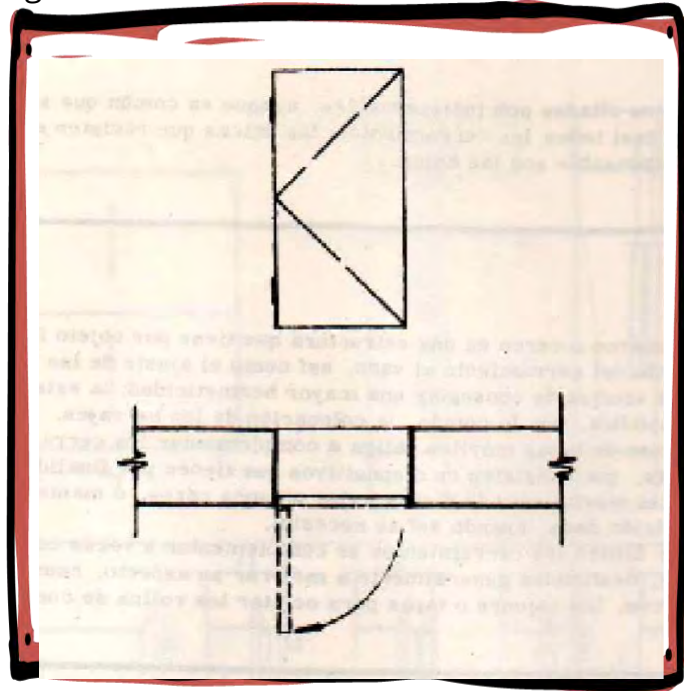
- ✓ Patas o jambas: piezas verticales.
- ✓ Dintel: pieza horizontal superior.
- ✓ Umbral: pieza horizontal inferior.

b) **Hojas:** son los verdaderos elementos de cerramiento. Por sus características de transparencia, pueden ser clasificadas en *llenas*, *vidriadas* y *mixtas*.

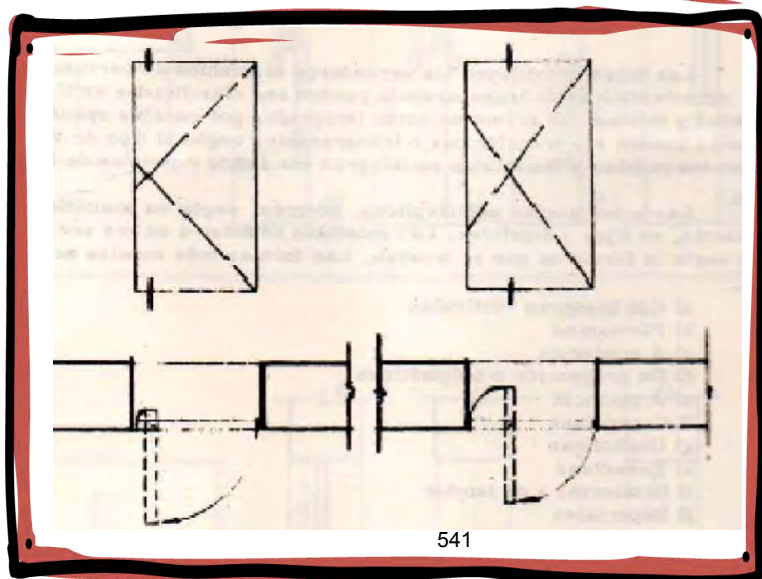
- ✓ Llenas: paneles opacos.
- ✓ Vidriadas: translúcidos o transparentes.
- ✓ Mixtas: paños o paneles de los dos tipos.

Las hojas pueden ser divididas, además, según su posibilidad de movimiento, en *fijas* y *movibles*. Las **movibles** admiten, a su vez, ser clasificadas según la forma en que se mueven:

**Hojas con bisagras verticales:** denominadas también *a la francesa*. Se mueven alrededor de un eje coincidente con una de sus aristas verticales a través de herrajes o bisagras. Son las de uso más frecuente.

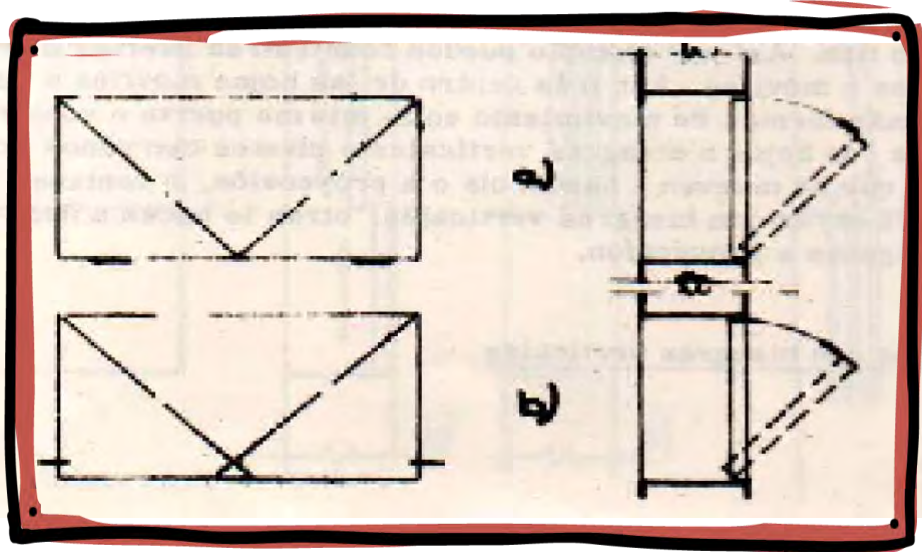


**Hojas pivotantes o a la inglesa:** el eje del movimiento es vertical, pero no coincide con el borde de la hoja sino que está desplazado en mayor o menor medida hacia el centro de la misma; el movimiento se efectúa sobre *pivotes* o *gorrones*.

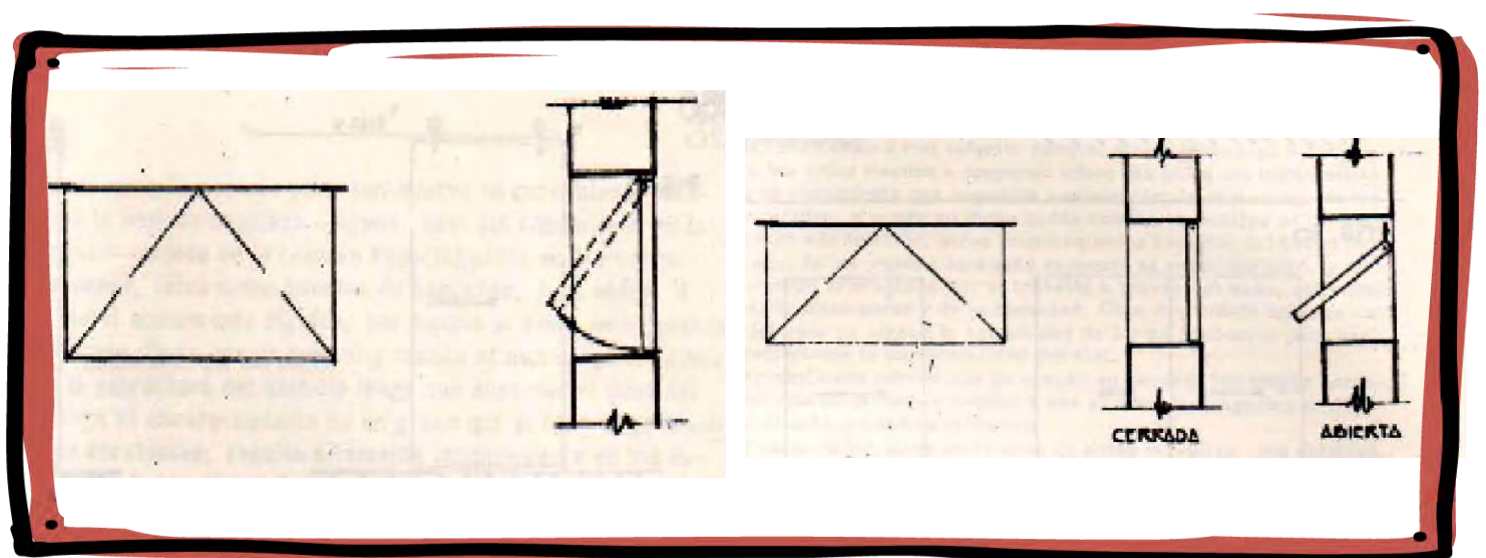




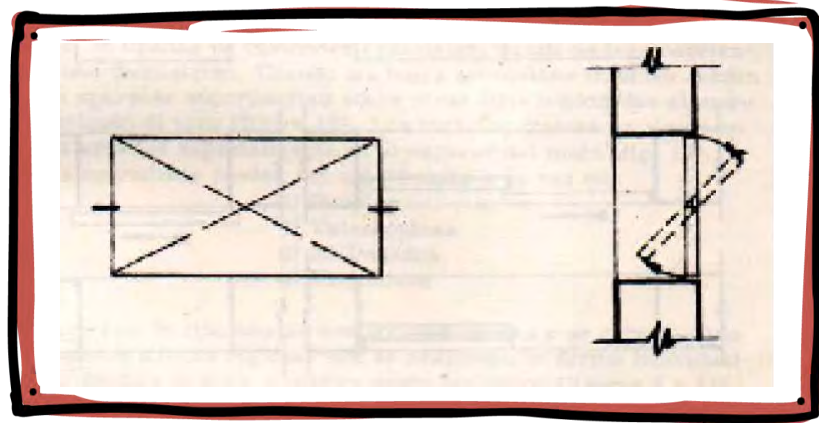
**Hojas de banderola:** la calificación de movimiento a banderola se aplica a las hojas que giran alrededor de un eje horizontal coincidente con el borde inferior. El movimiento a banderola puede conseguirse con **bisagras o pivotes**.



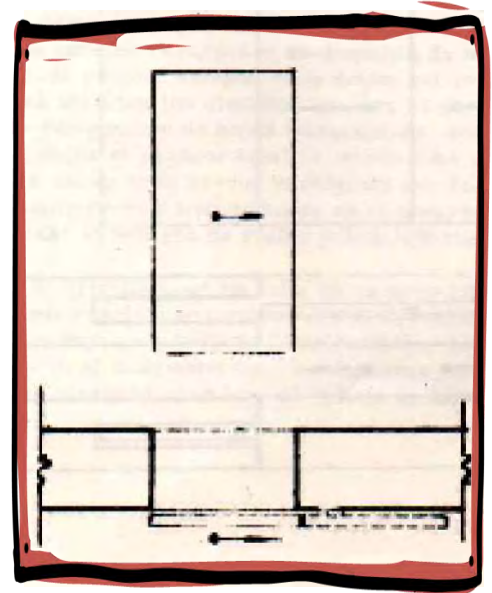
**Hojas automáticas o de proyección:** aplicable casi exclusivamente en ventanas. El movimiento de la hoja es giratorio y el eje de rotación es horizontal y está situado en el borde superior. El movimiento puede consistir simplemente en el giro alrededor del eje; o el giro alrededor del eje puede descender algunos centímetros.



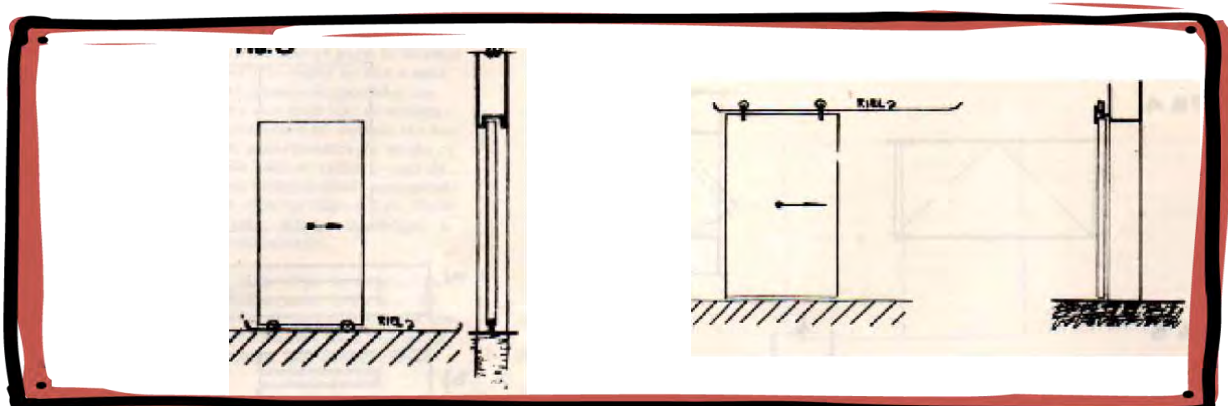
**Hojas a balancín:** este movimiento se emplea únicamente en ventanas y consiste en la rotación de las hojas alrededor de un eje horizontal que pasa aproximadamente por el centro de la hoja.



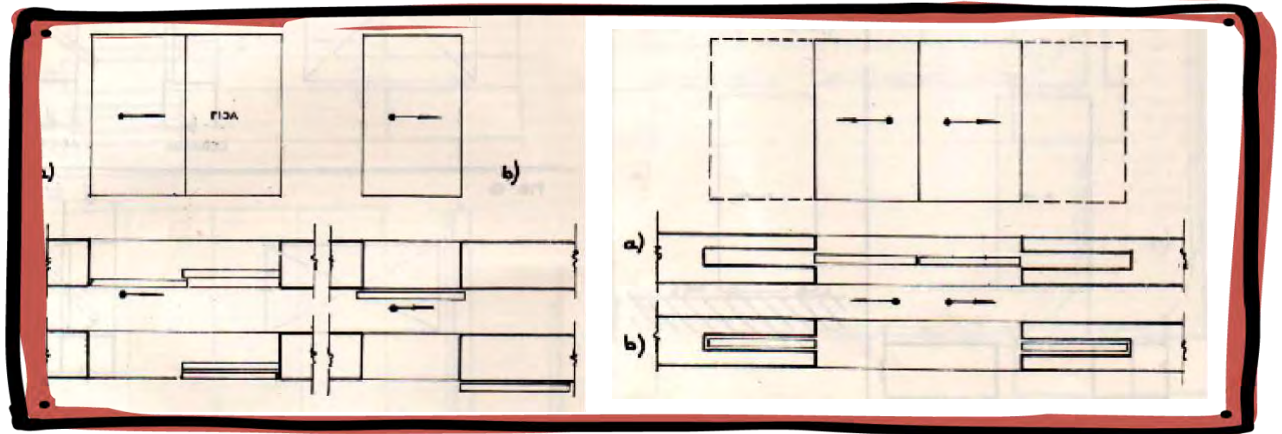
**Hojas corredizas:** se caracterizan, en general, por desplazarse horizontalmente en su propio plano; por la forma de operar, pueden aplicarse tanto a puertas como a ventanas.



Estas hojas pueden desplazarse sobre rieles inferiores o superiores con rodamientos aplicados a las hojas. Los rieles y rodamientos a utilizar dependerán del peso y dimensiones de las hojas.

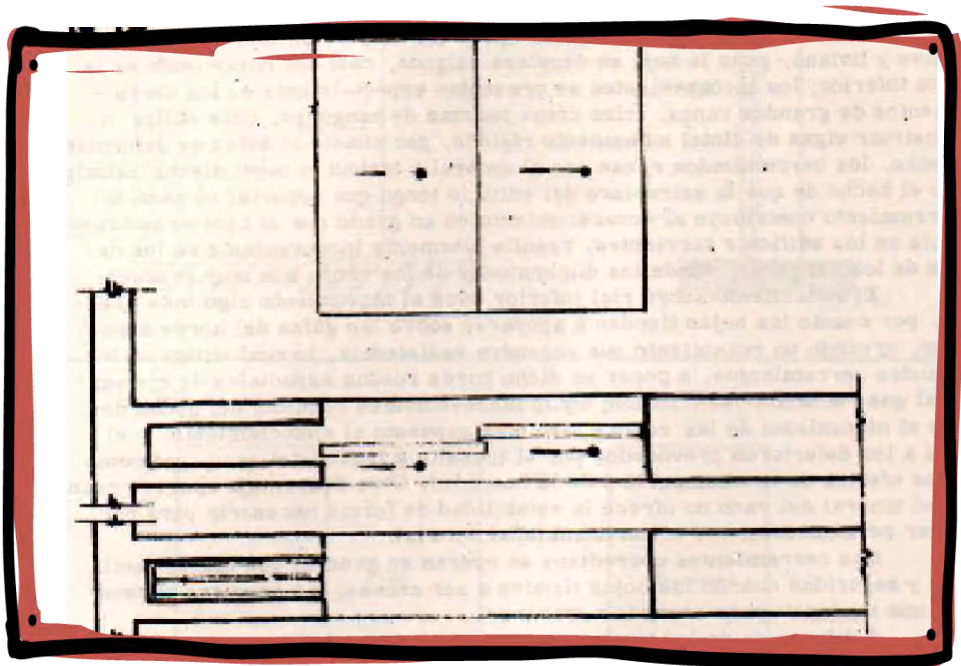


Las hojas corredizas pueden quedar a la vista o también ocultas; en este caso, pueden quedar alojadas en nichos creados especialmente en espesor de muros.



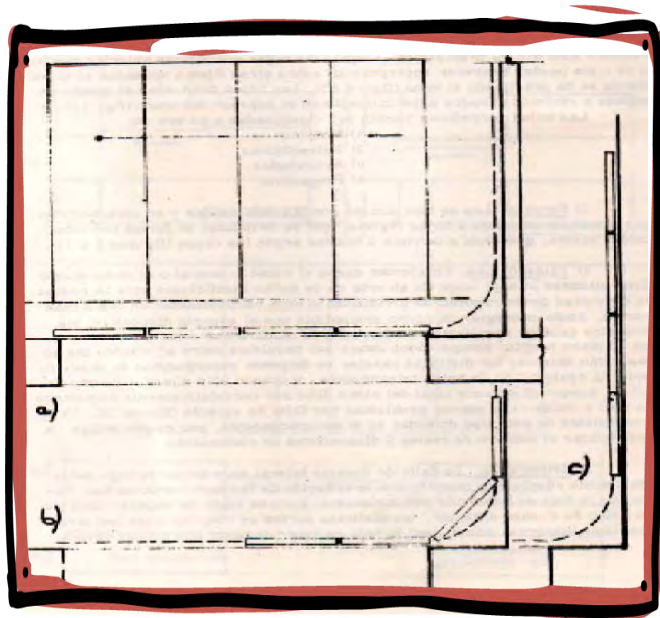
Las **hojas corredizas** pueden ser clasificadas, a su vez, en:

- ✓ **Simples:** son las más usadas (ver las figuras anteriores).
- ✓ **Telescópicas:** se divide la hoja en dos cuando el nido es de escasas dimensiones.

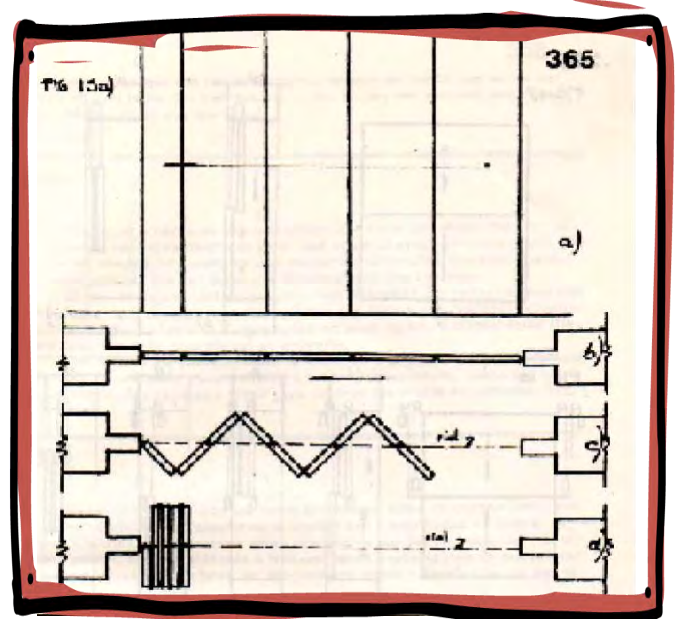
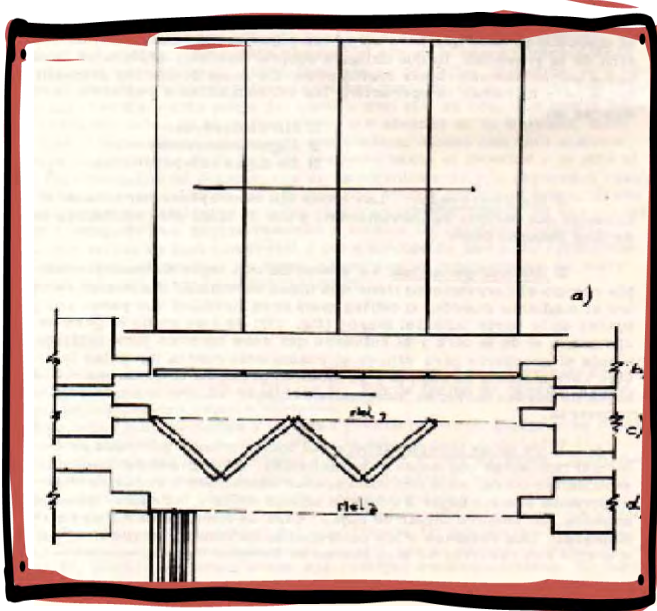




- ✓ **Articuladas:** se dividen las hojas y se vinculan entre sí mediante bisagras y desplazan sobre rieles aunque sigan una trayectoria curva.



- ✓ **Plegadizas:** las puertas plegadizas constituyen una variante de las articuladas; las hojas se dividen verticalmente y se vinculan con bisagras, pero, en lugar de correr lateralmente manteniendo la continuidad de la superficie, los paneles se articulan en zigzag.

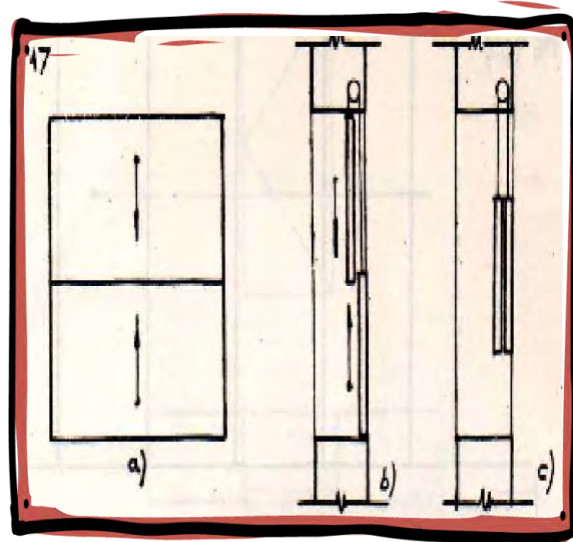


- ✓ **Hojas a guillotina:** se usan casi exclusivamente en ventanas. En el movimiento a guillotina, las hojas se desplazan en su plano verticalmente sobre guías laterales; esta disposición hace que para subir las hojas actuar contra la acción de la gravedad.

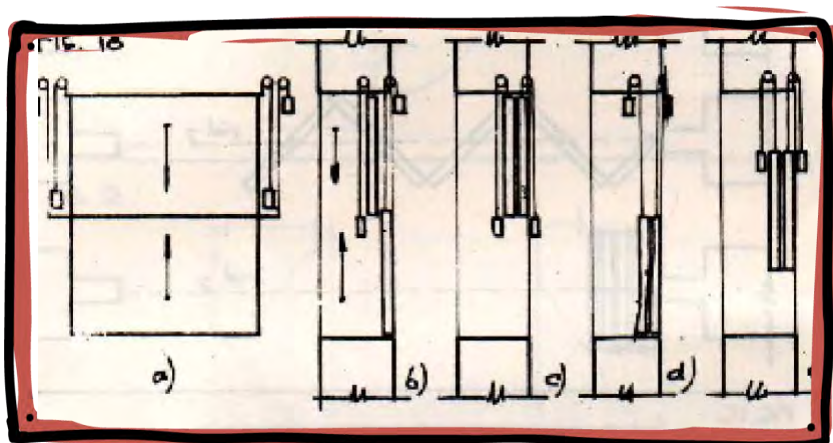
De acuerdo con los dispositivos adoptados para aliviar la operación de apertura, los cerramientos a guillotina pueden clasificarse en:

**-Sin contrapesos:** de pequeño peso.

**-Autocompensados:** dos hojas de igual peso vinculadas con *cables de acero* y *poleas*.

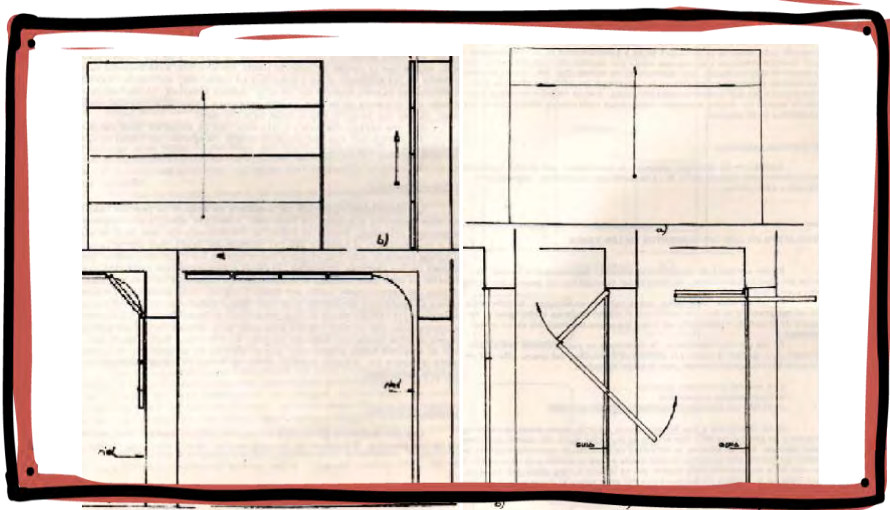
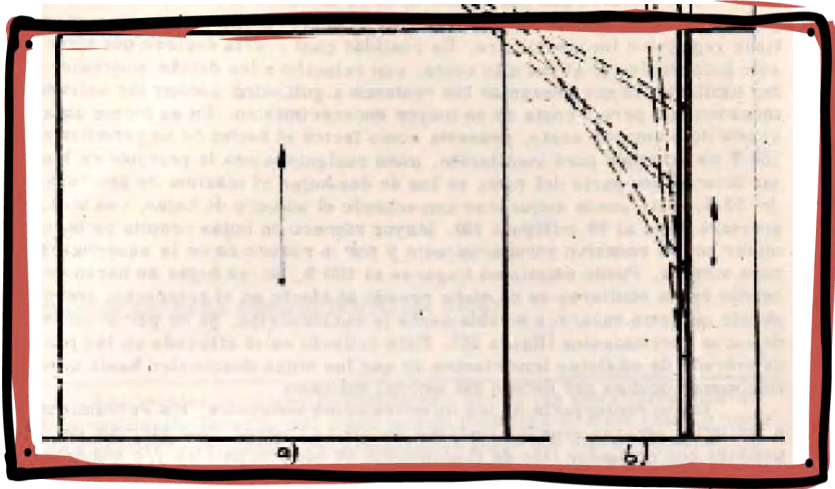


- ✓ **De hojas independientes:** equilibra la hoja con contrapesos.

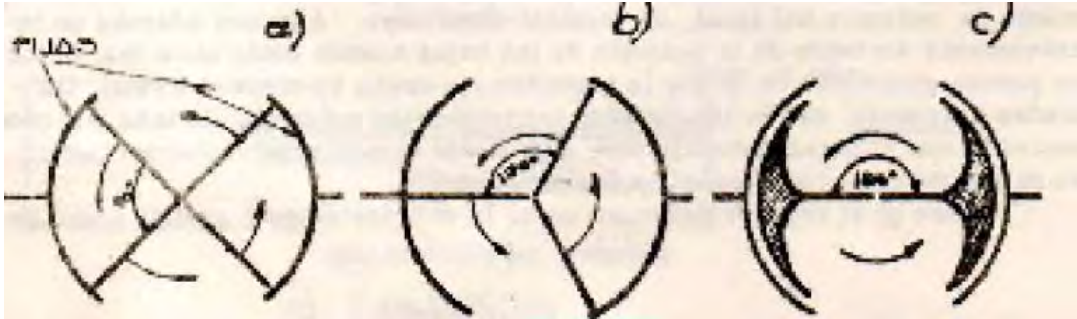




- ✓ **Hojas levadizas:** suelen emplearse en accesos de vehículos. Generalmente, la hoja de cerramiento suele ser única y rígida, desplazándose con movimiento ascendente y giratorio. En ocasiones, las hojas pueden ser articuladas o, incluso, plegadizas.



- ✓ **Hojas giratorias:** llamadas también *tambor*. Son exclusivas para puertas. Consisten en 2, 3 o 4 hojas que giran sobre un mismo sistema de pivotes.



## SEGUNDA PARTE:



### MATERIALES PARA MARCOS Y HOJAS

En este punto, te invitamos a conocer los **materiales para marcos y hojas**.

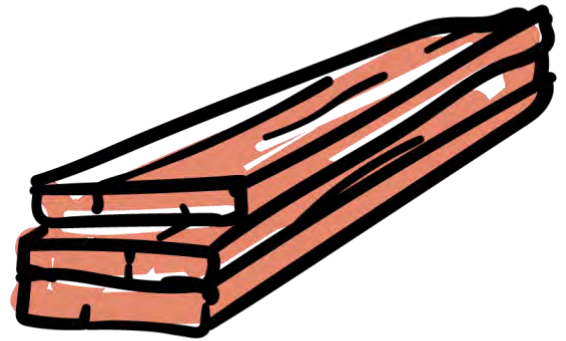
#### Características de los marcos:

En general, se realizan con maderas duras, ya que resisten el peso de las hojas y están generalmente vinculados con los materiales de albañilería.

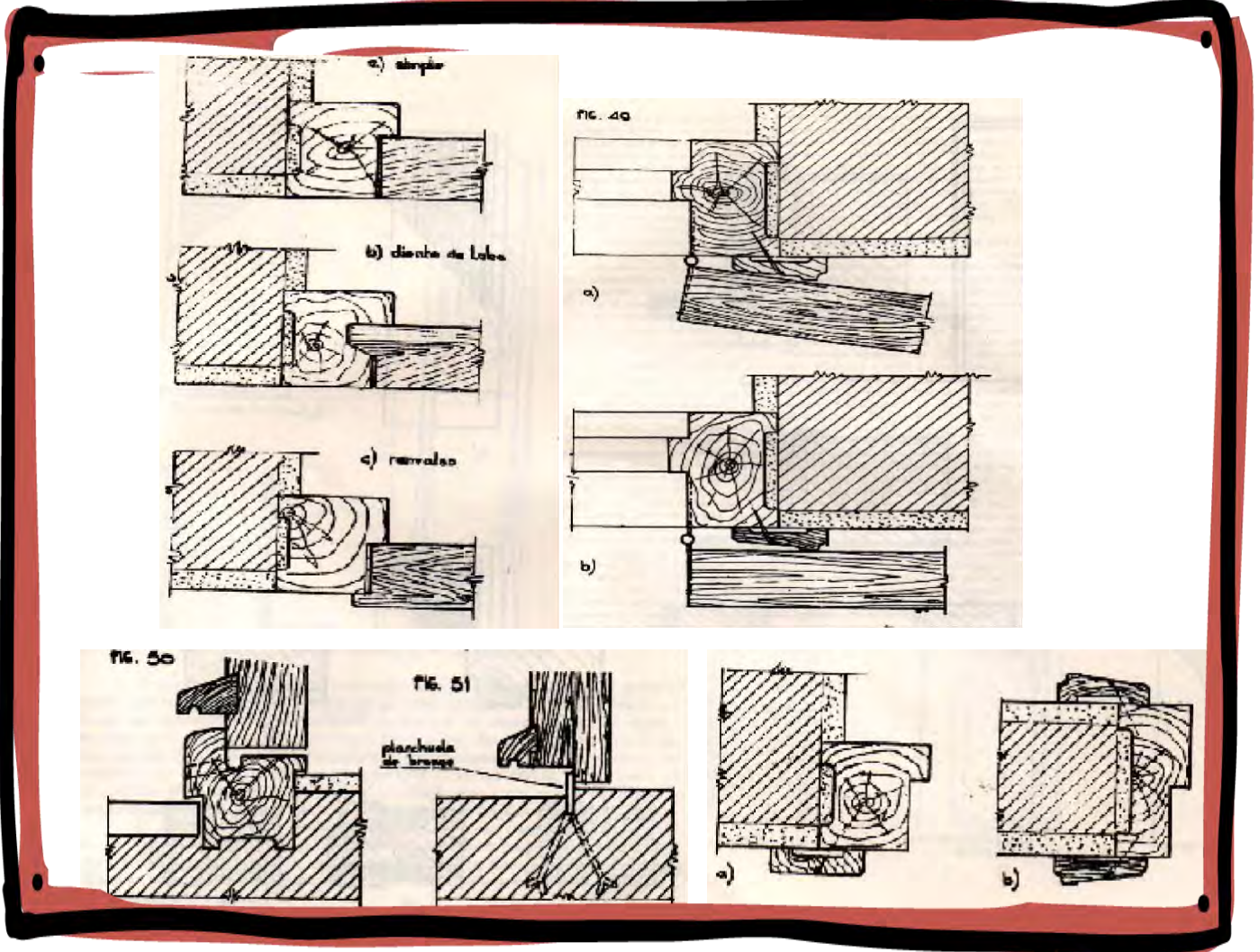
Pueden ser de tipo **macizo o cajón**.

- El macizo es utilizado, generalmente, para aberturas hacia el exterior o de mayor porte o peso, en secciones que pueden rondar las 3 x 3 pulgadas de escuadra y dos veces 2" por 3", 4", 5".

Las maderas más utilizadas son: viraró, virapitá, incienso, lapacho, viraperé, etc.



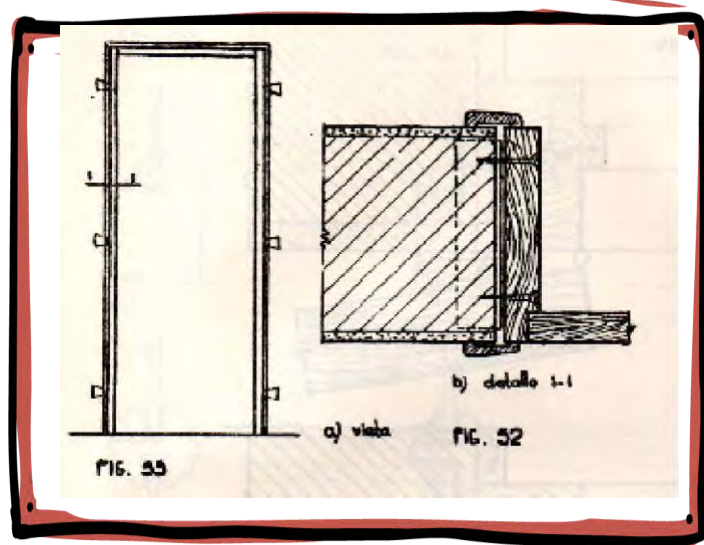
### Ejemplos de marcos macizos:



El marco tipo cajón es utilizado, por lo general, para puertas de interior y su escuadra va a ser menor en su espesor: 1" o 1 y ½"; el ancho suele ser del espesor de la pared o tabique.



Las maderas a utilizar suelen ser las mismas que las de las hojas, las que se confeccionan en el modo placa por ser de interior: cedro, guatambú, pino, peteribí, etc.



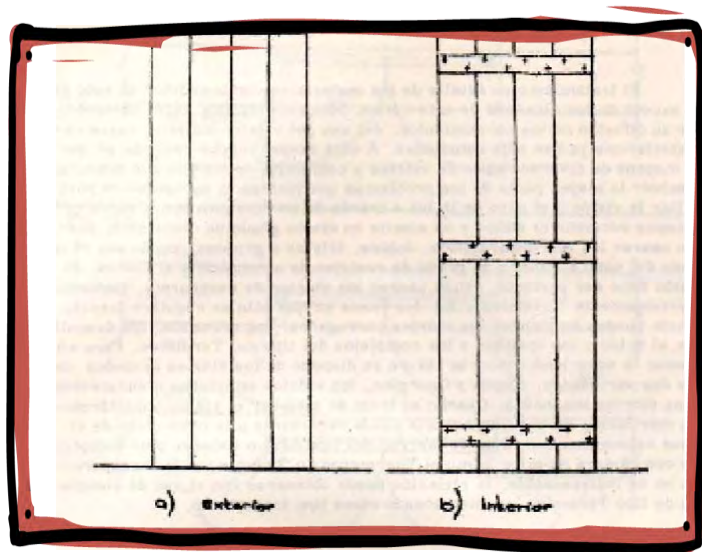
✓ **Hojas de puerta:** clasificadas según el grado de transparencia y la construcción.

Según el grado de transparencia de las hojas, se clasifican en *llenas*, *vidriadas* y *mixtas*.

Según la construcción, pueden clasificarse en:

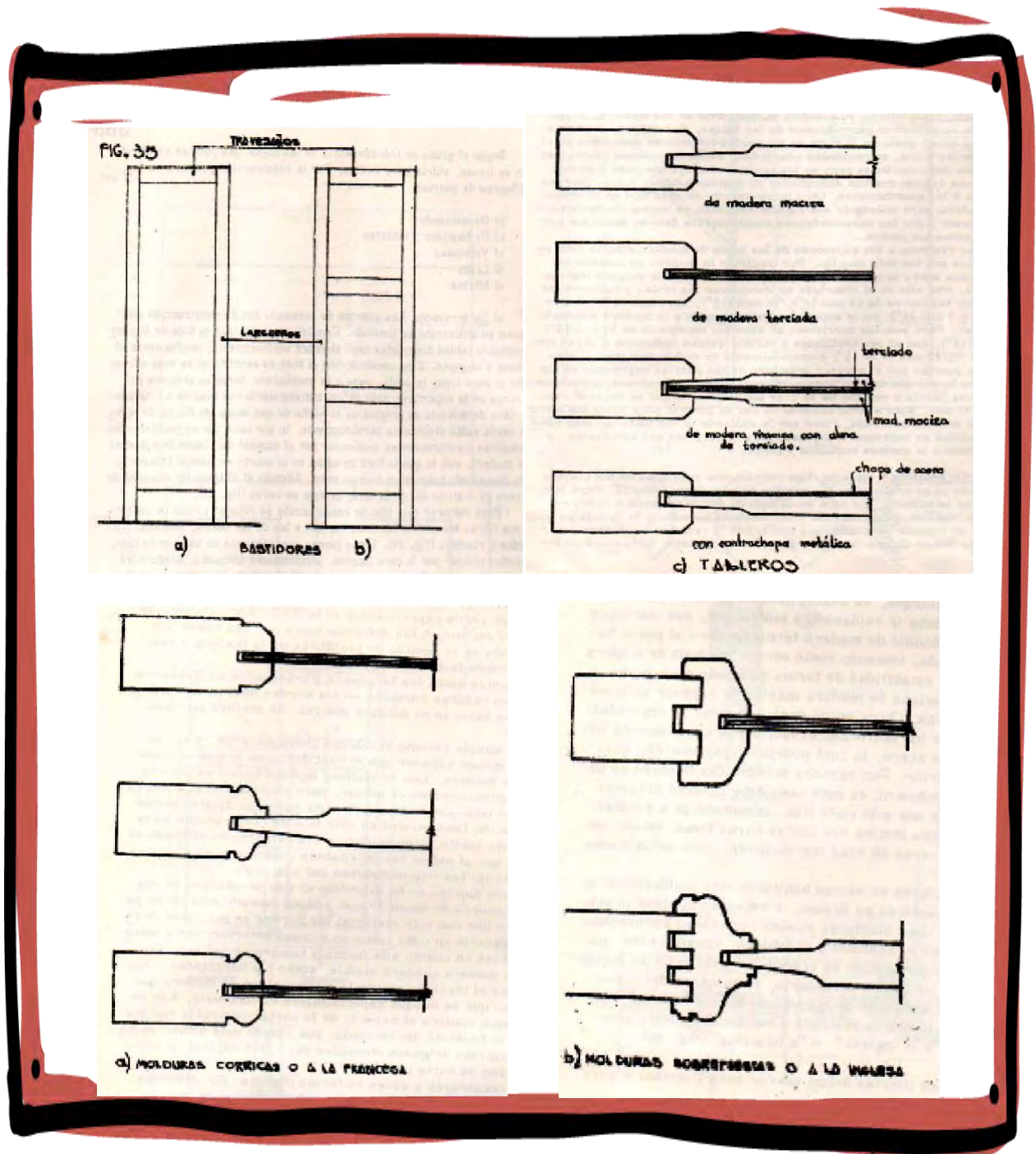


-**De enrasado:** son de construcción simple, se acoplan varias tablas dispuestas verticalmente unidas entre sí por ranuras o lengüetas; también se pueden realizar adosando piezas horizontales para darles mayor rigidez.

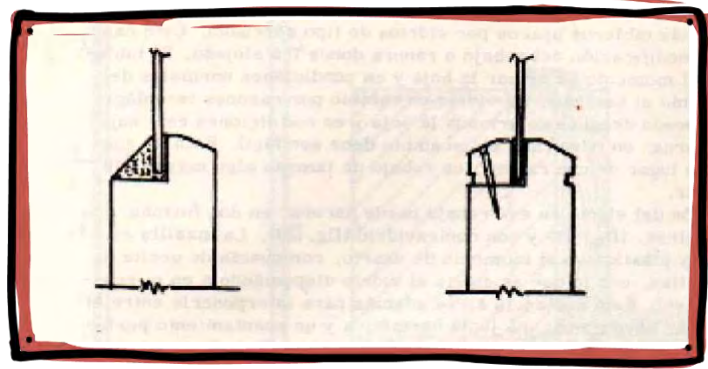


-**De bastidor y tableros:** se organiza un bastidor que será el encargado de darle resistencia a la puerta y está formado por piezas verticales llamadas largueros, vinculadas entre sí por 2 o más piezas transversales o travesaños. Los huecos resultantes entre los largueros y los travesaños se llenan con tableros que se insertan en ranuras cortadas en los bordes interiores del bastidor. Los tableros pueden hacerse de madera maciza, de madera terciada o de estructura especial.

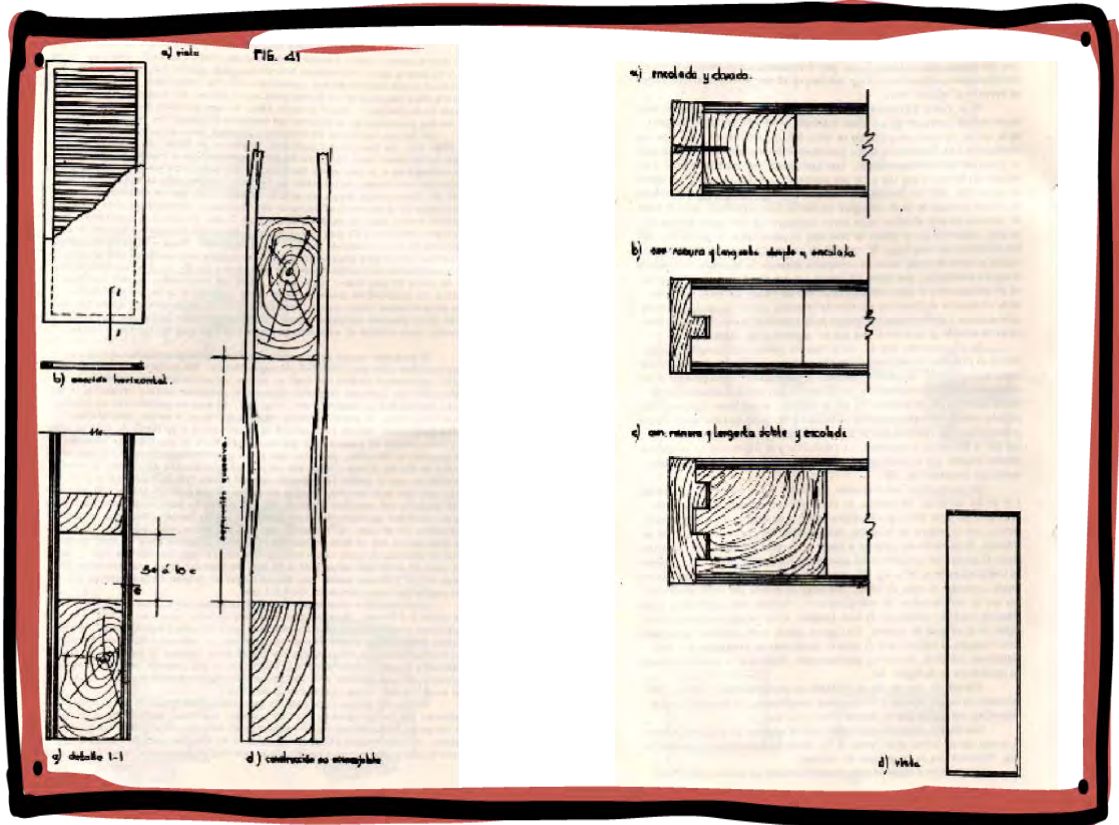




**-Vidriadas:** se las construye vidriadas cuando se desea obtener iluminación o vistas. Las de tipo bastidor pueden ser transformadas reemplazando los tableros por vidrio. La sujeción de los vidrios puede hacerse con masilla o contravidrios.

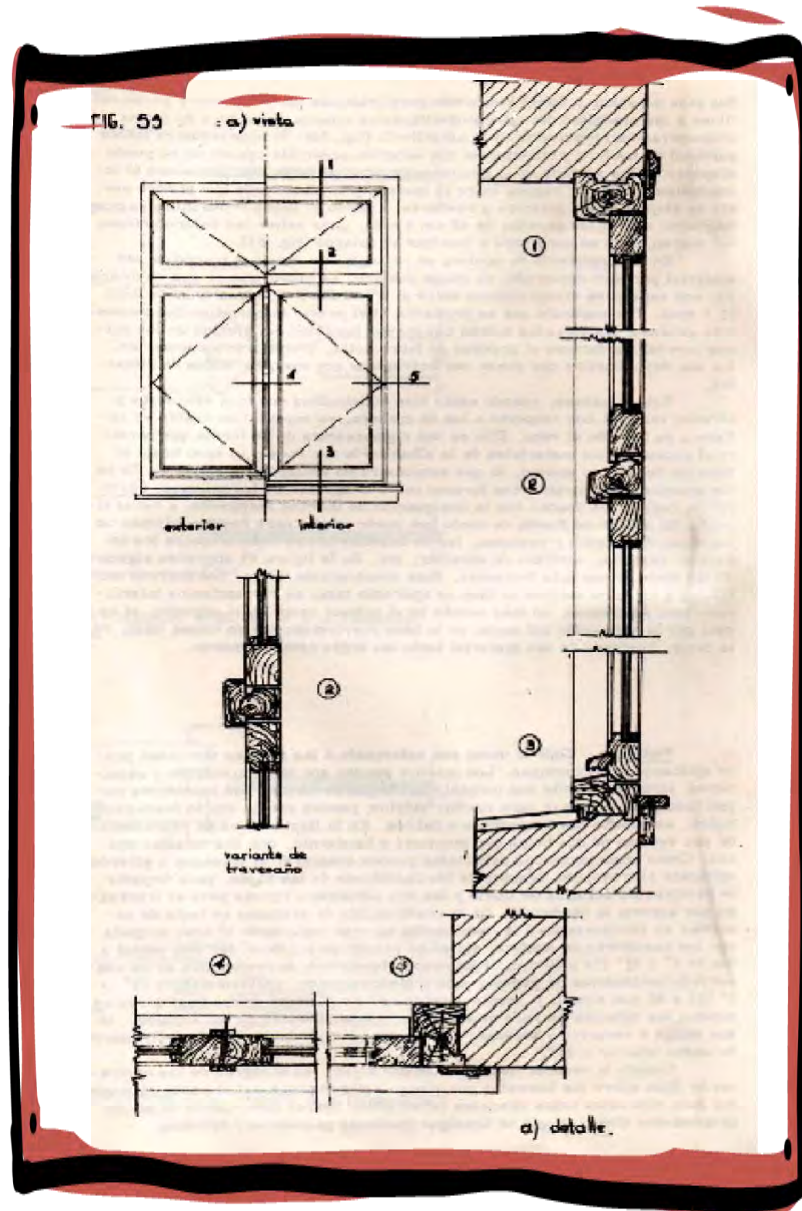


**-Lisas o puertas placa o huecas:** generalmente realizadas con un armazón de madera maciza de baja calidad, con un entramado interno que puede ser de maderas angostas separadas entre sí con distancias relativamente mínimas (relación de distancia 10 veces el espesor del terciado) o entramado de chapadur tipo nido de abeja. Este armazón se complementa con madera terciada pegada en ambas caras, que puede ser de 3 a 5 mm. de espesor.



**Ventanas:** todo lo dicho en referencia a las puertas puede aplicarse a las ventanas. Los marcos usados son de tipo *macizo*. Como característica especial puede señalarse el *botagua* o *goterón* agregado al travesaño inferior de los bastidores de la hoja para impedir la penetración de agua de lluvia.

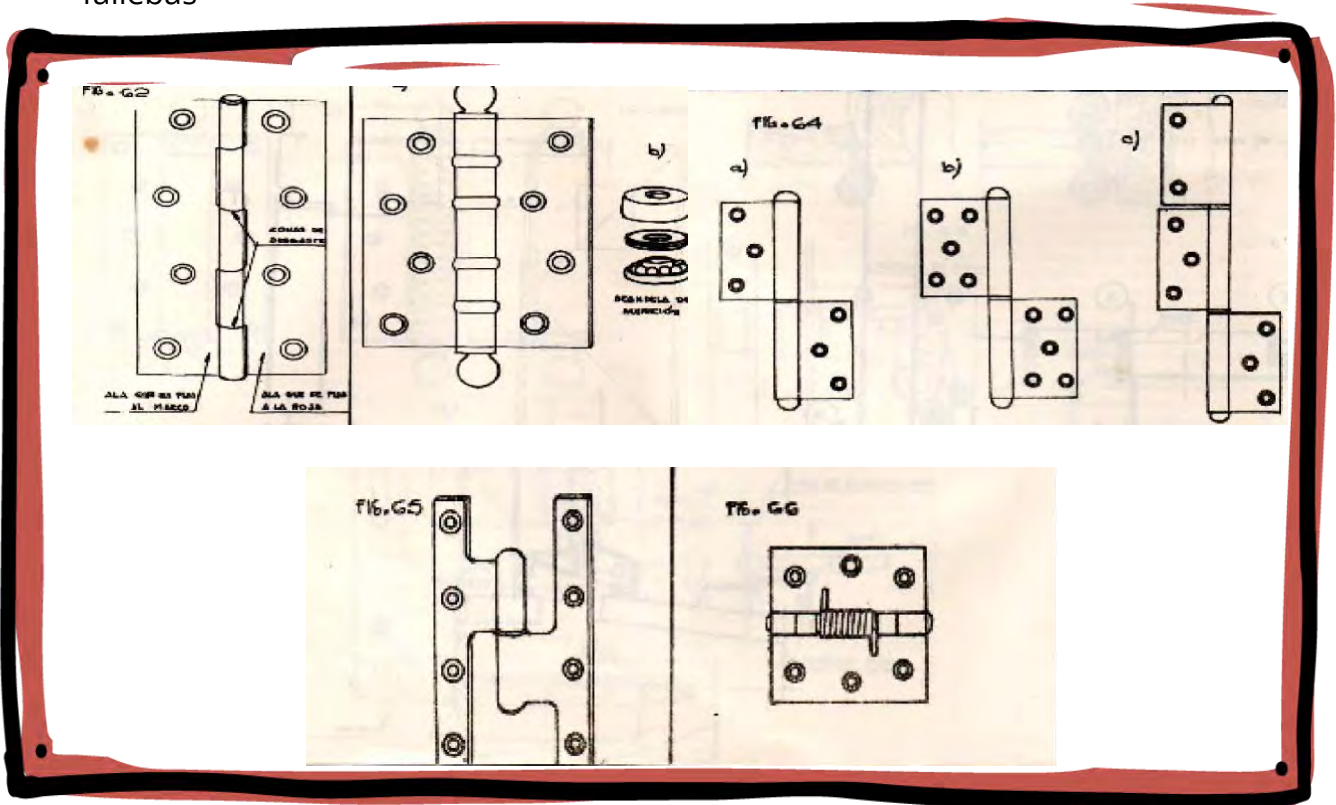
En la construcción de ventanas, se trata de aumentar su eficiencia para la iluminación natural reduciendo el área ocupada por los bastidores de madera.





## Herrajes:

- bisagras \*libro \*fichas \*pomelas \*de resorte
- cerraduras
- bocallaves
- picaportes
- cierres laterales, centrales
- fallebas



## Accesorios para las aberturas:

- vidrios
- zócalos
- cortinas
- contramarcos
- taparrollos
- etc.

## Actividad

Leé atentamente esta ficha y mirá el video complementario en **el canal de YouTube** del curso.

Te proponemos que elijas una de las de aberturas de tu vivienda.

Luego, **sacá una foto o la dibujala.**

Indicá cuáles son los materiales, sus dimensiones y sus partes o componentes, herrajes, accesorios.







## CIERRE DE LA CLASE

En esta clase, abordamos el tema **“Aberturas de madera”**, donde definimos las aberturas haciendo referencia a que las mismas son dispositivos para el cerramientos de vanos. Estos son huecos en los cuales se emplazará o armará la abertura.

Luego, enumeramos **los componentes de las aberturas**: el marco (el cual se compone de patas o jambas, el dintel y el umbral) y las hojas (clasificadas en llenas, vidriadas y mixtas; divididas según su posibilidad de movimiento en fijas o movibles). Mediante imágenes, les mostramos que las hojas movibles admiten ser clasificadas según la forma en que se mueven: hojas con bisagras verticales, hojas pivotantes, hojas de banderola, hojas automáticas o de proyección, hojas a balancín, hojas corredizas (las cuales pueden quedar a la vista o también ocultas y ser clasificadas en simples, telescópicas, articuladas y plegadizas), hojas a guillotina (hay diferentes tipos dependiendo de los dispositivos adoptados para alivianar la apertura: sin contrapeso, autocompensadas y hojas independientes), hojas levadizas (articuladas o plegadizas) y hojas giratorias.

A su vez, presentamos **los materiales para marcos y hojas**. En relación a los marcos, pueden ser: de tipo macizo y cajón. Según el grado de las hojas de puerta, se pueden clasificar en: llenas, vidriadas y mixtas. Según la construcción, pueden clasificarse en: de enrasado, de bastidor y tableros, vidriadas y lisas.

Hicimos la aclaración de que todo lo dicho en relación a las puertas, puede **aplicarse a las ventanas**.

Al finalizar la ficha, mencionamos los **tipos de herrajes y accesorios** para las aberturas.

# CARPINTERÍA II / Clase 5

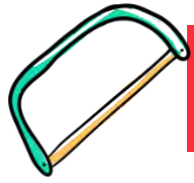


## TEMA

Carpintería de obra.

## OBJETIVOS

- ✓ Adquirir los conceptos teóricos acerca de las aberturas de madera, sus tipos y sus materiales.



## DESARROLLO DE LA CLASE

En esta ficha, trabajaremos sobre la **CARPINTERÍA DE OBRA**. Comenzaremos definiendo las tareas que implica llevarla adelante y sus componentes.

Nos referimos a carpintería de obra cuando nos tenemos que trasladar del taller de carpintería para realizar tareas en obra.

### Estas tareas pueden ser:

- Colocación de zócalos.
- Colocación de contramarcos.
- Colocación de taparrollos.
- Revestimientos en paredes y cielorrasos.
- Confección y colocación de escaleras.
- Barandas.
- Pasamanos.
- Colocación de pisos de madera interiores y exteriores.
- Colocación de cortinas de enrollar.
- Cintas rollos y enrolladores, etc.



A continuación, te contamos de qué **se trata cada pieza**:

✓ **ZÓCALOS**

Son piezas que pueden ser de madera y se aplican para dar terminación entre el vínculo del piso y la pared o tabique. Sus dimensiones varían entre los 7 a 10 cm de ancho y el espesor generalmente es de ½ pulgada.

Su **colocación** puede ser con clavos de acero, tornillos y tarugos plásticos o tarugos de madera a la pared.

✓ **CONTRAMARCOS**

Son piezas que pueden ser de madera y, en general, se aplican para **ocultar el vínculo entre aberturas y paredes o tabiques**. Sus dimensiones varían entre los 5 cm de ancho y ½ pulgada de espesor, se los suele colocar con clavos sin cabeza.

✓ **PATA DE CONTRAMARCO**

Se utiliza para articular el contramarco con el zócalo.

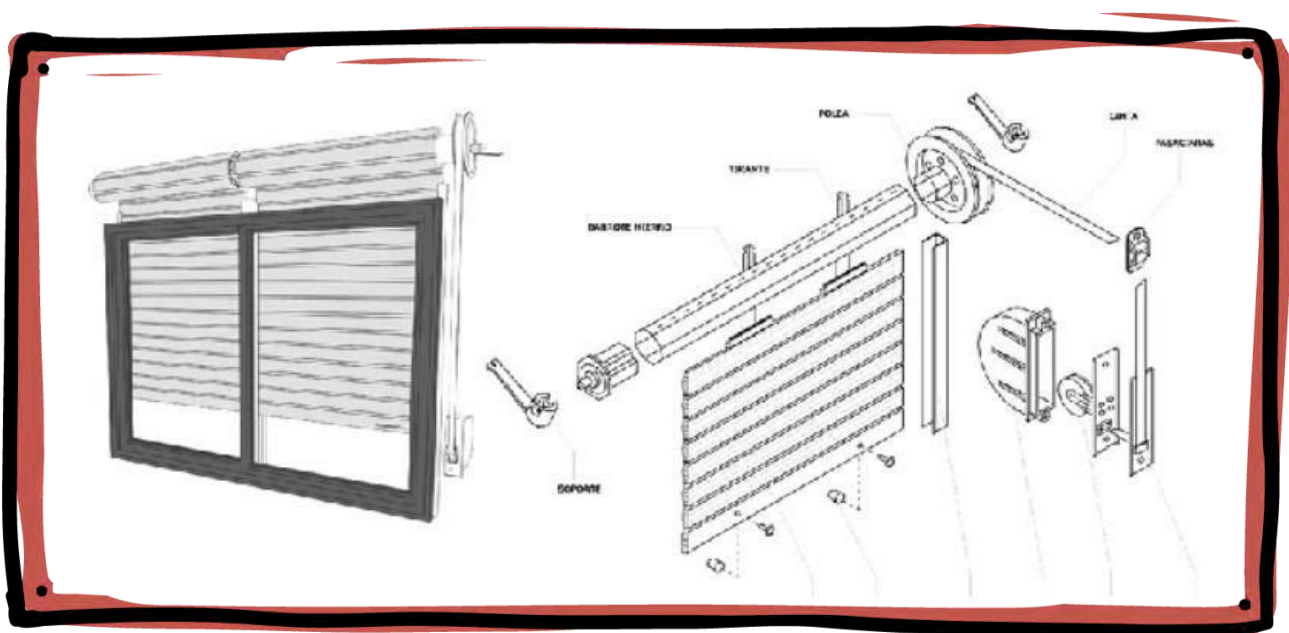


## ✓ CORTINAS DE ENROLLAR: EL TAPARROLLOS Y SUS COMPONENTES

Las **cortinas de enrollar** son dispositivos de oscurecimiento que se deslizan a través de guías, realizadas en los marcos de las aberturas. Las maderas utilizadas frecuentemente son: raulí, cedro, alerce, palo blanco, kiri. Con estas maderas se busca buena estabilidad de forma, razonable resistencia a la intemperie y bajo peso. Para ocultar el eje de la cortina utilizamos el **taparrollo**. Pueden ser del tipo cajón o tapa inferior si está realizado el nicho de alojamiento.

### Sus componentes:

- ✓ **Eje:** pieza de madera generalmente de forma octogonal que se mueve con dos muñones metálicos amurados a la pared. En uno de sus extremos, se asegura un tambor estrecho donde se enrolla la cinta de tela que lo hace girar.
- ✓ **Cinta y enrollador automático:** la cinta de accionamiento es de algodón tejido, a veces con alma de yute o cañamo para reforzarla. Esta se fija por un extremo al tambor del eje y el otro extremo se une al enrollador automático.



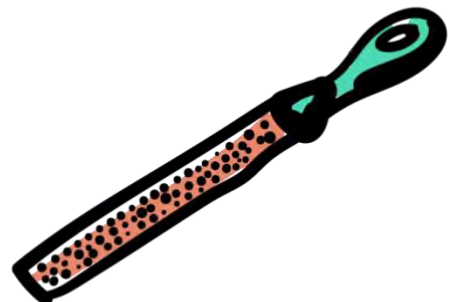
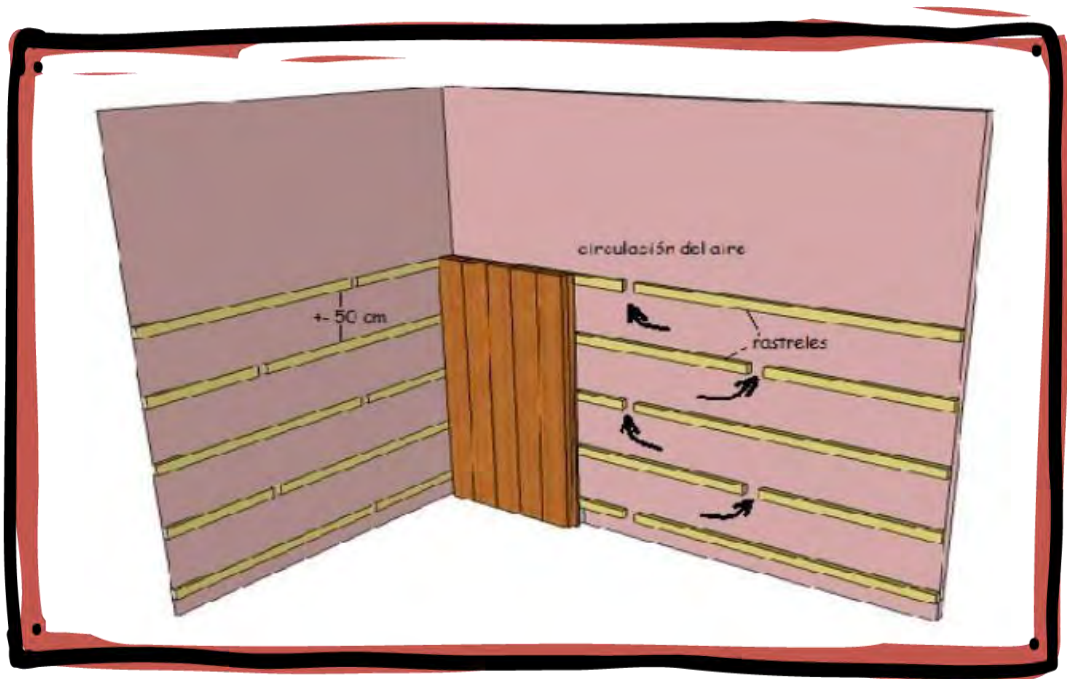


## ✓ REVESTIMIENTOS

Estos pueden colocarse sobre paredes o cielorrasos.

Los revestimientos pueden ser de materiales como madera machimbrada, terciados, chapadur, corlock, etc.

Es recomendable, si están aplicados sobre paredes, que estas estén libres de humedad, ya que puede afectar al material de revestimiento. Por consiguiente, se sugiere realizar un **entabillado previo**, colocado en la pared a modo de cámara de aire, en el hueco que se genera entre la pared y el revestimiento circula el aire y no queda estanco.



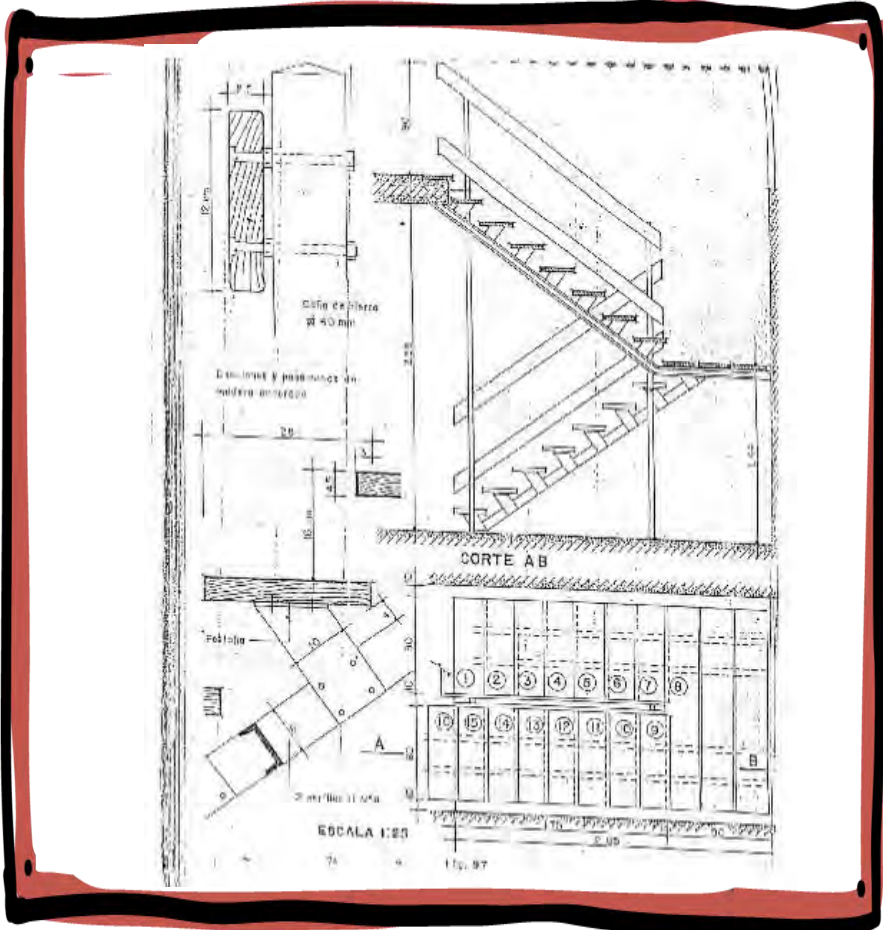
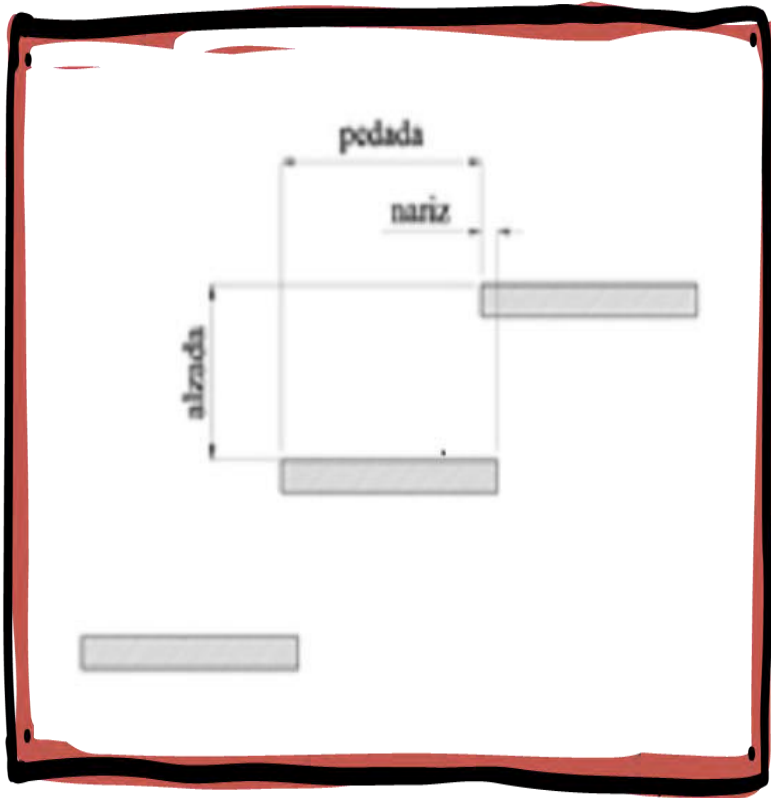
## ✓ ESCALERAS

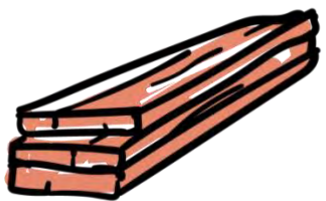
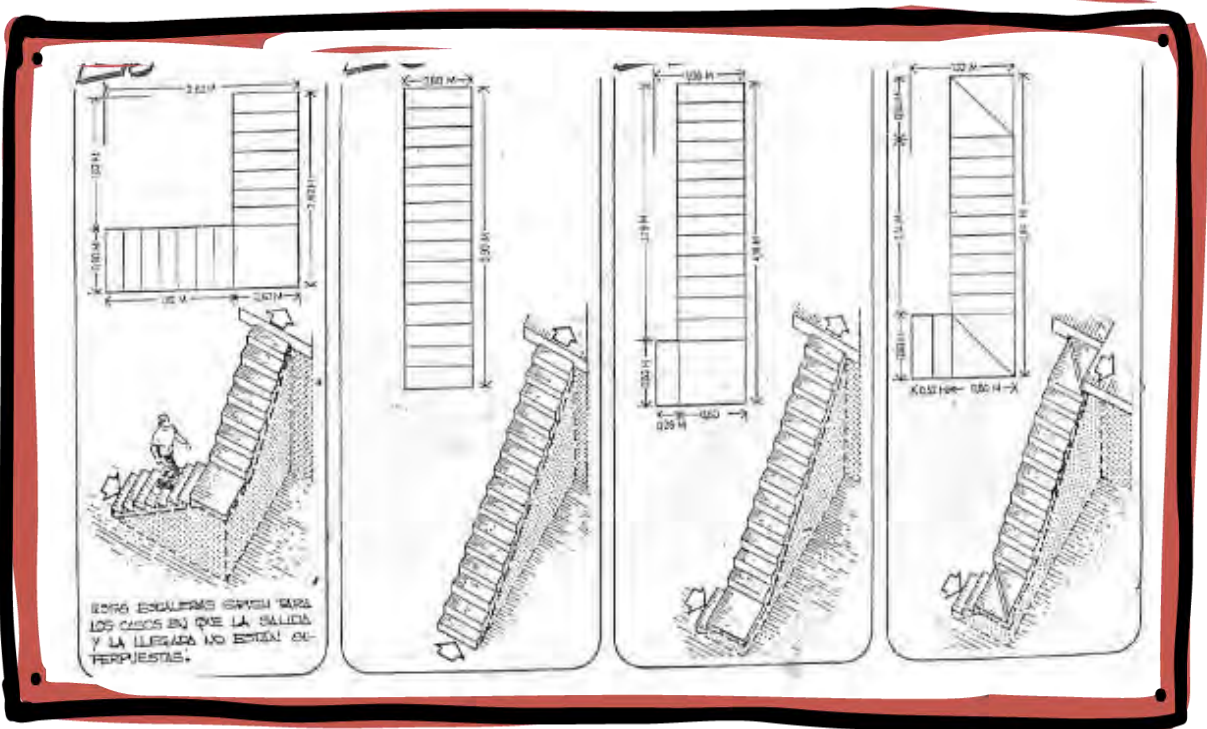
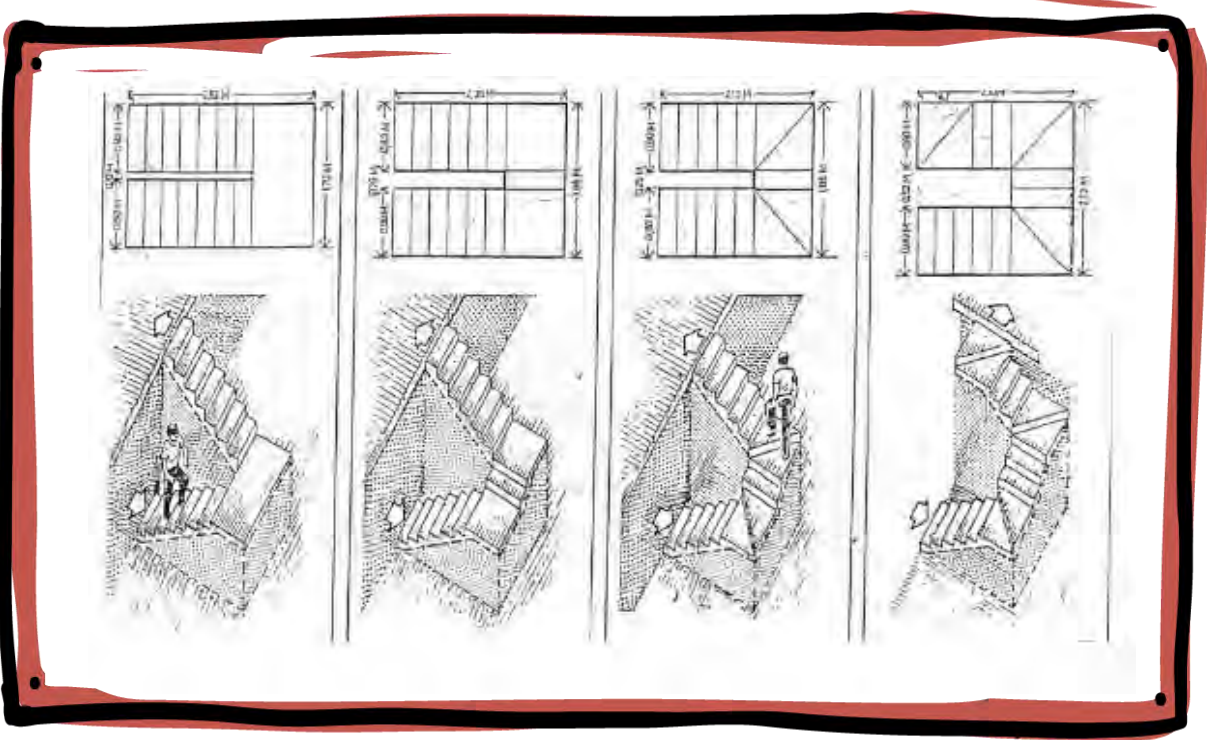
Es un elemento que permite comunicar **dos planos o niveles** de un edificio.

Los **componentes principales** son:

- ✓ **Zanca:** es el elemento estructural de la escalera de madera que soporta el peso propio y la carga de tránsito. Pueden ser: con **vigas laterales** o a **la francesa**, donde los peldaños encajan en el interior de las caras.
- ✓ **Zancas a la inglesa:** los peldaños apoyan en rebajes en la parte superior.
- ✓ **Zanca individual, central o lateral:** donde los peldaños son empotrados lateralmente o sobrepuestos.
- ✓ **Peldaños o escalones:** es el elemento horizontal que subdivide en pasos cada tramo y consta de huella (parte horizontal) y contrahuella (parte vertical), a veces no se realiza contrahuella.
- ✓ **Rellano** (meseta o descansillo): plataforma entre tramos y sirve para descansar brevemente en la marcha.
- ✓ **Barandilla:** protección lateral del tramo que evita caídas de nivel.
- ✓ **Pasamanos:** elemento lineal que remata la barandilla proporcionando apoyo y agarre a los usuarios de la escalera.
  - Pedada mínima 0,26 m.
  - Alzada máxima 0,18 m.
  - Altura de pasamanos 0,90 m.





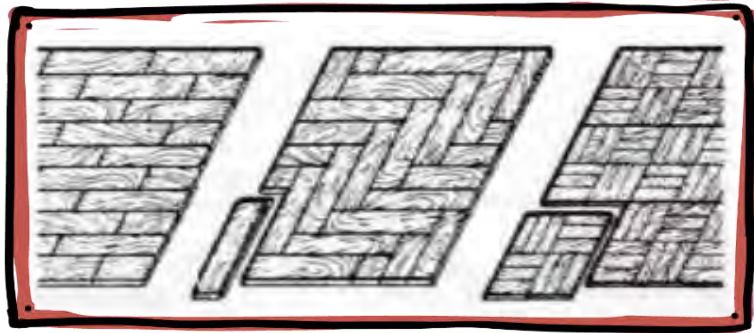




## ✓ PISOS DE MADERA

Pueden ser del tipo parquet, tablas y tablones, tacos y rodajas.

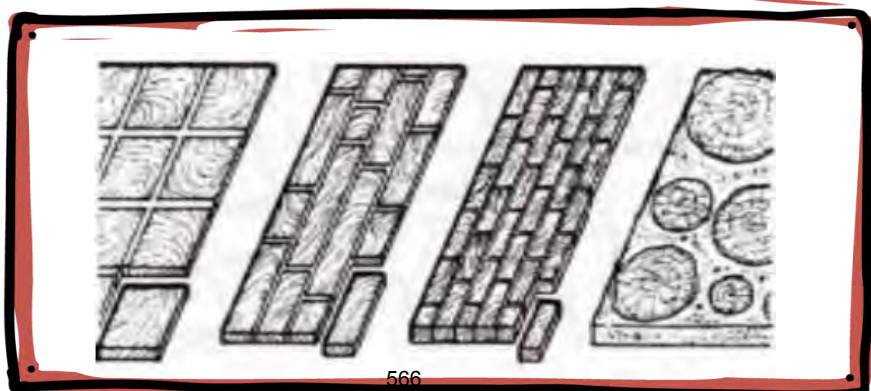
- ✓ **Parquet:** es un piso formado por piezas chicas machimbradas que se colocan formando distintos dibujos.



- ✓ **Tablas y tablones:** para interiores, son de tablas machimbradas más bien largas que se clavan y/o atornillan a tirantes o alfajías de madera con o sin cámara de aire. Para exteriores, son de madera dura sin machimbrar (también llamado deck).



- ✓ **Tacos y rodajas:** son trozos semejantes a baldosas o adoquines de madera muy dura sin machimbrar, cuyas juntas se toman con concreto. También se pueden realizar pisos con rodajas de troncos.







## Actividad

Leé atentamente esta ficha y mirá el vídeo complementario en **el canal de YouTube** del curso.

Te proponemos investigar acerca de materiales existentes en el mercado referidos a pisos de madera en exterior e interior, revestimientos y escaleras.



## CIERRE DE LA CLASE

La carpintería de obra apunta a trasladar **el taller de carpintería a la obra**, para realizar tareas.

Estas tareas pueden ser la colocación de zócalos, los contramarcos, el taparrollos, el revestimiento en paredes y cielorrasos, la confección y colocación de escaleras, barandas, pasamanos; también la carpintería de obra comprende la colocación de pisos de madera interiores y exteriores, de cortinas de enrollar y de cintas rollos y enrolladores, etc.

Todas estas tareas tienen especificaciones y características que las hacen únicas. Conocerlas en especificidad es muy importante para poder llevar adelante nuestro oficio.





JULIO SÁNCHEZ MARTÍNEZ/ TOMÁS BORGAÑO GNE - BELÉN RIPA

# Soldadura

# SOLDADURA

## / Clase 1



### TEMA

Introducción a la soldadura. Funciones del oficio, áreas de trabajo y especializaciones

### OBJETIVOS

- ✓ Reconocer cuáles son las funciones del oficio de soldador/a.
- ✓ Conocer posibles áreas de trabajo.
- ✓ Identificar distintas especializaciones del oficio.



## DESARROLLO DE LA CLASE

Damos inicio a los contenidos formales del curso.

En esta clase nos proponemos comenzar a introducirnos en **el oficio de soldador/a**, conociendo algunas de sus funciones, tareas, posibles **lugares de trabajo y especializaciones**.



### ¿ A qué se dedican lxs soldadorxs?

Son aquellxs **profesionales calificadxs** que se dedican básicamente a unir piezas mediante la aplicación de calor intenso con el objeto de obtener un cuerpo que sea homogéneo y rígido. A este trabajo se le denomina **soldadura** y normalmente se realiza entre metales, aunque también se trabajan materiales termoplásticos. Un **termoplástico** es un material que a temperaturas relativamente altas, se vuelve deformable o flexible, se derrite cuando se calienta y se endurece en un estado de transición vítrea (sin forma) cuando se enfría lo suficiente. Ejemplos de termoplásticos: polietileno, caucho, pvc, etc.

**Lxs soldadorxs** construyen **estructuras y piezas metálicas**, a partir de la utilización de diseños de planos, instrumentos y maquinarias de soldadura en diferentes posiciones según con diversas especificaciones y normas técnicas.



# FUNCIONES Y TAREAS DEL OFICIO

Ahora les presentamos algunas de las **funciones y tareas del oficio**. Si bien este es un listado introductorio, a medida que avance el curso lo iremos ampliando y profundizando.

- ✓ Organizar las tareas previas al proceso de soldadura y/o corte de materiales.
- ✓ Interpretar planos para generar la unión soldada o el corte de materiales. Dicha interpretación incluye la identificación de materiales, formas, dimensiones y características de las soldaduras y/o cortes a realizar.
- ✓ Sacar niveles y realizar trazados de elementos geométricos.
- ✓ Cortar planchas y fierros en tiras con herramientas o soldadura.
- ✓ Ejecutar uniones soldadas en posición plana, horizontal, vertical y sobre cabeza.
- ✓ Regular o dirigir la regulación de la máquina soldadora.
- ✓ Reparar soldaduras defectuosas.
- ✓ Realizar cortes y soldaduras con oxi-acetileno.
- ✓ Levantar y transportar elementos pesados.
- ✓ Identificar la maquinaria y/o equipo a utilizar, los accesorios e insumos a emplear y la preparación de la superficie.



Teniendo en cuenta estas **funciones y tareas** el/la **soldador/a** preparará el lugar de trabajo, ubica los materiales a unir y cortar y los equipos a emplear. Para desarrollar estas tareas debe cumplir las normas de **Seguridad e Higiene personal** y de cuidado del medio ambiente, que las veremos pronto.

## POSIBLES ÁMBITOS DE TRABAJO

Es un oficio que cuenta con múltiples **especializaciones y diversos** espacios para la inserción laboral. Veamos algunos posibles ámbitos de trabajo.

**Fábricas e industrias de todo tipo, públicas y privadas.** Se incluyen los sectores automotriz, eléctrico, metálico, metalúrgico, aeronáutico, orfebre, petrolero, mecánico, tecnología y comunicación.

En los distintos procesos de manufactura: **empresas de montaje industrial, unidades de mecánica industrial**, construcción, diseño industrial, fabricación, montaje y preparación de estructuras metálicas, áreas de mantenimiento, seguridad industrial, etc.



## ESPECIALIZACIONES DENTRO DE LA SOLDADURA

En cada oficio vamos a encontrar que existen **especializaciones**.

Las especializaciones son divisiones que se realizan sobre actividades y procesos de trabajo que responden a las necesidades de diferentes áreas productivas y, por lo tanto, a diversas necesidades del mercado laboral. Cada especialización puede implicarnos la utilización de **técnicas y procedimientos específicos**, como así también, desarrollarnos en determinados ámbitos de trabajo. Esto quiere decir que cada especialización conlleva una formación específica.

Los **oxicortistas** pueden cortar piezas de gran tamaño y dureza y grosor gracias a la soldadura oxiacetilénica. La **soldadura oxiacetilénica** funciona mediante un proceso de soldadura por fusión, que utiliza el calor producido por una llama, la cual es obtenida a través de un gas acetileno con oxígeno, para conseguir que funda a la perfección tanto el metal base como el de aportación empleado.



## OXICORTISTAS

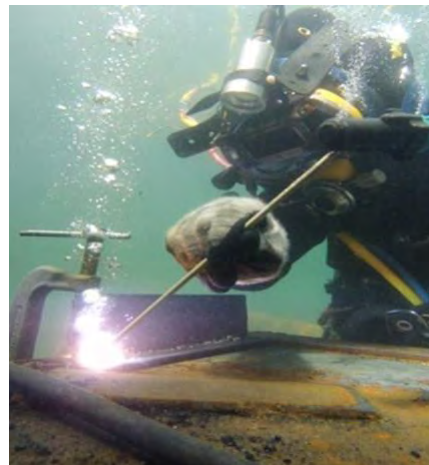
**Soldador/chapista:** seguramente de lxs más conocidxs en la vida cotidiana. Tal como observamos en la imagen, el soldador/a chapista trabaja sobre **chapas metálicas** para darles forma o alterar su composición. Pero no solamente trabaja sobre automóviles, también puede trabajar en la reparación de aeronaves, etc. Por lo que aquí también encontramos un pequeño mundo dentro de la soldadura.



## SOLDADOR/CHAPISTA

**Soldadura acuática.** ¿Te dijimos que las especializaciones responden a necesidades productivas que impactan en el mercado laboral? Ahora te contamos que el desarrollo de esta técnica se inicia en **la Segunda Guerra Mundial** para la reparación de buques y puertos, pero su gran evolución se produce en la década del 1960 debido a la industria petrolífera en alta mar, para **estructuras sumergidas como tuberías y cañerías**. Se trata de una fusión entre la profesión de buzo y la de soldador/a

## SOLDADURA ACUÁTICA





## Actividad

Te proponemos una actividad que nos invita a pensarnos desde adentro del oficio.

1

**¿Encontrás algunas diferencias entre las ideas previas que podías tener acerca del oficio y lo que leíste en esta ficha? ¿Conocías algunas de sus funciones y tareas?** Comentar brevemente por qué.

2

Mencioná brevemente algunos de los posibles lugares de trabajo y especializaciones. **¿Te parece que puede haber otros? Dentro de estas distintas posibilidades, ¿en dónde sentís que te gustaría trabajar o especializarte?**





## CIERRE DE LA CLASE

En esta clase comenzamos con los contenidos formales del tema del curso. El tema central que desarrollamos tuvo que ver con una introducción al oficio. Comenzamos a identificar las **funciones del soldador/as, sus posibles lugares de trabajo y especializaciones.**

La actividad nos propone organizar estos temas y comenzar a pensarnos desde adentro del oficio.

# SOLDADURA / Clase 2



## TEMA

Seguridad e Higiene en la soldadura. Factores de riesgo en el ámbito de trabajo

## OBJETIVOS

- ✓ Reflexionar sobre la importancia de conocer los factores de riesgo en el oficio para la seguridad personal y para lograr un trabajo de calidad.
- ✓ Conocer los factores de riesgo sobre el área de trabajo, los equipos e insumos y sobre las herramientas de mano y eléctricas.
- ✓ Establecer relaciones entre elementos de protección personal y factores de riesgo.



## DESARROLLO DE LA CLASE

En la clase pasada empezamos a conocer **el rol de lxs soldadorxs** en el mundo. Dijimos que son profesionales calificadxs que desempeñan su oficio teniendo en cuenta normas y medidas de seguridad e higiene. Estas medidas tienen un impacto en el cuidado de su salud y en la calidad de los trabajos que realizan, ya que en este oficio nos exponemos constantemente a altas temperaturas, humos tóxicos, combustibles y riesgos eléctricos, objetos pesados y filosos, etc.

Por eso, vamos a trabajar especialmente **las normas de seguridad e higiene del oficio**. En esta clase abordaremos principalmente los elementos de protección personal y en la clase siguiente vamos a ampliar esta temática refiriéndonos a los factores de riesgo del oficio.

Para empezar lxs invitamos a ver el **siguiente video** introductorio sobre la seguridad en la soldadura:

<https://www.youtube.com/watch?v=iZ0uz7JCddU>



Por los diferentes riesgos que conlleva el oficio, lxs soldadorxs tenemos que usar de manera obligatoria los siguientes elementos de **protección personal**:

## PROTECCIÓN PERSONAL

Siempre utilice todo el equipo de protección necesario para el tipo de soldadura a realizar.  
El equipo consiste en:

**GORRO:** Protege el cabello y el cuero cabelludo, especialmente cuando se hace soldadura en posiciones.

**MASCARILLAS RESPIRATORIAS PARA HUMOS METÁLICOS:** Esta mascarilla debe usarse siempre debajo de la máscara para soldar. Estas deben ser reemplazadas al menos una vez a la semana.

**MÁSCARA DE SOLDAR:** Protege los ojos, la cara, el cuello y debe estar provista de filtros inactivos de acuerdo al proceso e intensidades de corriente empleadas.

**GUANTES DE CUERO:** Tipo mosquetero con costura interna, para proteger las manos y muñecas.

**COLETO O DELANTAL DE CUERO:** Para protegerse de salpicaduras y exposición a rayos ultravioletas del arco.

**POLAINAS Y CASACA DE CUERO:** Cuando es necesario hacer soldadura en posiciones verticales y sobre cabeza, deben usarse estos aditamentos, para evitar las severas quemaduras que puedan ocasionar las salpicaduras del metal fundido.

**ZAPATOS DE SEGURIDAD:** Que cubran los tobillos para evitar el atrape de salpicaduras.



Con el **video** que les presentamos a continuación, también vamos a poder visualizar los elementos de seguridad personal:

<https://www.youtube.com/watch?v=Mg-KfajnjhE>



### Elementos de protección personal


**Características y usos:** bajo ninguna circunstancia lxs soldadorxs debemos

comenzar nuestro trabajo sin contar con los **elementos de protección personal** correspondientes. Esto aplica a todas las personas con quienes compartamos el trabajo. Por más nos cuidemos sino cuidamos a lxs otrxs, nos exponemos y lxs exponemos.

Mamelucos	Camisas y pantalones de trabajo	Calzado de seguridad
Estos tienen que estar hechos con tela grafa. Nos protegen la piel y el cuerpo.		Borcegos con punta de plástico y acero. Dan protección frente a objetos pesados, chispas, fuego, etc.






Sordinas o tapones auditivos del ruido excesivo	Gafas
<p data-bbox="188 340 860 432">Los altos volúmenes de las máquinas y herramientas pueden afectar nuestro</p>  <p data-bbox="188 869 548 911">equilibrio y desempeño.</p>	<p data-bbox="873 340 1430 474">Protegen de las chispas, fuego y partículas de hierro que viajan a altas velocidades.</p>

Máscaras antigases
<p data-bbox="198 1314 1425 1579">Siempre que soldemos debemos usarlas para protegernos de los <b>humos tóxicos</b> de la soldadura. Estos humos son un derivado de los recubrimientos de los electrodos y gases protectores como el <b>argón</b> y el <b>Co2, partículas de cromo y níquel</b>. Estas máscaras deben ajustarse según la elección de nuestra máscara de soldadura, ya que usar ambas a la vez puede ser incómodo o no adecuarse a la careta o máscara que estemos usando. Deben cambiarse periódicamente y es obligatorio usarla al menos una vez por semana.</p> <p data-bbox="198 1617 1425 1743">Existen máscaras profesionales con extractores portátiles de humos que tienen el mejor rendimiento y protección para soldadorxs, aunque son las menos usadas debido a su gran costo. Están fabricadas para usarse en lugares cerrados y de poca ventilación.</p>



<b>Máscaras de soldar comunes</b>	<b>Mascaras fotosensibles</b>	
<p>Las máscaras de soldar nos protegen la cara de altas temperaturas, las chispas y el fuego.</p>		
<p>Deben usarse con el vidrio oscuro de protección correspondiente según la potencia de la máquina soldadora. El vidrio protector tiene lo que se llama número de DIN correspondiente. <i>Ver tablas DIN según la potencia de la soldadura.</i> Los números 11 y 12 son los más usados.</p>	<p>Tienen todos los grados de DIN correspondientes para la protección adecuada. Se oscurecen automáticamente apenas inicia el arco de soldadura.</p>	
<b>Guantes, delantales, polainas y chaquetas</b>		
<p>Nos protegen de cortes y quemaduras. Delantales con protección de plomo nos protegen de los rayos ultravioletas e infrarrojos de la soldadura ya que son radiactivos y pueden causar esterilidad.</p>		



### Faja

Debemos usar faja a la hora de mover o descargar objetos pesados. Con esto prevenimos en gran medida las lesiones lumbares.





## Actividad

Luego de haber visto **los videos y leído la clase**, te proponemos:

- 1 **Nombrar los elementos de protección personal** obligatorios y mencionar brevemente para qué sirven. **¿Ya conocías algunos de ellos? ¿Cuáles?**
- 2 **Buscar una foto de un soldador** y contar, en base a tu observación, los riesgos a los que crees que se expone. Esta actividad nos va a servir para anticiparnos al tema de la clase siguiente sobre **factores de riesgo**.



## CIERRE DE LA CLASE

En la clase de hoy pudimos **ver los elementos de seguridad personal** que debemos tener lxs soldadorxs para protegernos en nuestra actividad. Reconocerlos y usarlos es importante porque no solamente protegen **la salud de lxs soldadorxs** sino también a la calidad del producto y hacen más seguro al ambiente de trabajo.

Pero como les adelantamos, este tema no termina aquí, sino que lo seguiremos la próxima clase donde vamos a profundizar sobre **los factores de riesgo** en el ámbito del trabajo y cómo prevenirlos.

# SOLDADURA

## / Clase 3



### TEMA

Seguridad e Higiene en la soldadura. Factores de riesgo en el ámbito de trabajo.

### OBJETIVOS

- ✓ Reflexionar sobre la importancia de conocer los factores de riesgo en el oficio para la seguridad personal y para lograr un trabajo de calidad.
- ✓ Conocer los factores de riesgo sobre el área de trabajo, los equipos e insumos y sobre las herramientas de mano y eléctricas.
- ✓ Establecer relaciones entre elementos de protección personal y factores de riesgo.





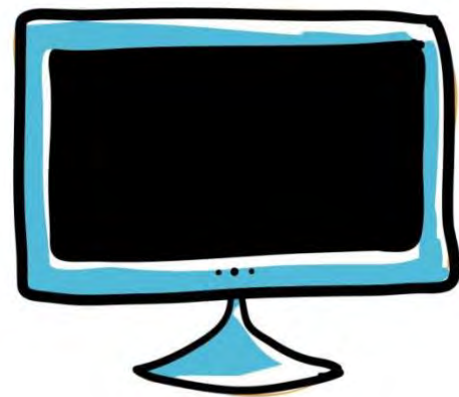
## DESARROLLO DE LA CLASE

En esta clase seguimos trabajando sobre las cuestiones de **seguridad e higiene** dentro del oficio. La clase pasada estuvimos viendo principalmente los **elementos de protección personal**, pero, como les anticipamos, en esta clase vamos a abordar los factores de riesgo. Reconocer los factores de riesgo es de suma importancia para protegernos, prevenir accidentes y lograr un trabajo de calidad.

A continuación vamos a vinculados con los riesgos en la soldadura:

**Seguridad en la soldadura:** <https://www.youtube.com/watch?v=iZ0uz7JCddU>

**Peligros en la soldadura:** <https://www.youtube.com/watch?v=jYhWufC1V8o>





## Recomendaciones sobre el área de trabajo



Organizar el **área** o el **banco de trabajo** donde se va a trabajar es fundamental para lograr productos de calidad. Esta debe estar despejada y limpia de la grasa que suele venir en los hierros, pintura, polvo, etc. Debe estar nivelada o a plomo para trabajar correctamente. Que el área alrededor de la mesa o zona de trabajo esté limpia y liberada y no haya objetos que impidan la circulación, contribuye a evitar accidentes.

También, se requiere un **estado óptimo de la instalación eléctrica** para el buen uso de los equipos. En este caso, de ser necesario se puede consultar a un **electricista profesional**.



En **trabajos de altura** es necesario el uso de **arneses, sogas y andamios**.



Un elemento fundamental para el lugar de trabajo es el **botiquín de primeros auxilios**. Este debe estar siempre completo y contener: agua oxigenada, alcohol, líquidos antisépticos, gasas, vendas, cintas, curitas, apósitos, pinza depilatoria (para extracción de esquilras), cremas para quemaduras, analgésico.





Al trabajar constantemente con electricidad, combustibles, etc., el área de trabajo de soldadura debe contar con **extintores** en caso de incendio. Se debe leer su instructivo de uso y chequear que siempre estén cargados y revisados. Deben estar colgados y a la vista ante cualquier emergencia.



Los talleres, fábricas y lugares de soldadura tienden a estar rodeados de polvo de hierro, grasa y polvo, humo con partículas de varios compuestos, etc. Por ello, **debemos lavarnos por lo menos 4 o 5 veces al día las manos**. Muchas veces, partículas de hierro pueden alojarse en el cuerpo y en la piel debido a la gran velocidad con la que se desplazan por las máquinas.

Las partículas o esquirlas pueden incrustarse en la piel y deben ser removidas inmediatamente, ya que pueden causar infecciones y molestias. Los mismos humos de la soldadora contienen partículas que luego se depositan en las partes que no cubren los elementos de protección. Por todo esto, **tenemos que ser responsables en el aseo y mantener las áreas de trabajo limpias y ordenadas**.





### Equipos e insumos

Los **equipos e insumos** de soldadura deben estar en buenas condiciones y ser evaluados periódicamente.

- Los **cables, fichas y pinzas** deben estar en buenas condiciones y no deben ser pisados o presentar cortes que pongan en riesgo al soldador.
- Los **electrodos** deben conservarse en envases aislados del polvo, grasa y humedad.
- Al funcionar con electricidad los **equipos e insumos** deben estar secos, **libres de humedad**.
- Los **tanques y garrafas** deben estar pintados del color correspondiente y las válvulas deben estar en buenas condiciones.



Herramientas de mano y eléctricas

**Las herramientas de mano y eléctricas deben usarse responsablemente.**

**Leer los manuales** para su correcta utilización es de suma importancia. También es necesario **trabajar con paciencia** a fin de evitar movimientos bruscos.

Tienen que estar **limpias y libres de grasa** para su correcta manipulación.



Las herramientas deben revisarse periódicamente para el **mantenimiento de cable y fichas.**



**Amoladoras y sierras** deben presentar los cabezales de protección.



## Medidas ambientales

En **talleres** o **galpones cerrados** son prioritarios **extractores de aire** y **campanas de ventilación** para la extracción de humos. Los electrodos producen gases tóxicos y deben ventilarse hacia afuera.

Si al trabajar presentamos dolores de cabeza, mareos y/o náuseas, debemos detener nuestra actividad, someternos a una evaluación médica y, por lo tanto, reevaluar las condiciones ambientales del trabajo.





## Actividad

Luego de haber leído la ficha de clase y de haber **visto los videos** te proponemos tomar el análisis realizado sobre **la imagen** la semana pasada, para volver a reflexionar sobre ella considerando **los nuevos aportes** que presenta esta clase:

- 1 **¿Aparecen elementos de protección?** (En caso de que no haya, mencionar cuáles considerás que debería haber y por qué/ En caso de que haya, mencionar si te parecen que son adecuados, si faltan algunos otros y por qué).
- 2 **¿Aparecen nuevos factores de riesgo que no habíamos tenido en cuenta la semana pasada?** (Mencionar cuáles serían y por qué).



## CIERRE DE LA CLASE

En esta clase continuamos con la temática de **seguridad e higiene**. Pudimos ver los **factores de riesgo** dentro del ámbito laboral sobre el área de trabajo, **los equipos, las herramientas de mano y eléctricas**, etc.

Esta clase se encuentra relacionada con lo visto la clase pasada **sobre elementos de protección personal**, porque se trata de aprender cómo trabajar de forma segura, prevenir accidentes y ofrecer un producto de calidad.



# SOLDADURA

## / Clase 4



### TEMA

Tipos de soldadura. Soldadura por arco eléctrico

### OBJETIVOS

-  Conocer el proceso de soldadura por arco eléctrico.



## DESARROLLO DE LA CLASE

Luego de que en las clases anteriores estuvimos viendo cuestiones vinculadas a la seguridad e higiene en el oficio, ahora comenzamos a abordar distintos tipos de soldadura. En particular, en esta clase nos **proponemos conocer el proceso de soldadura por arco**, que se encuentra dentro de los más comunes de la soldadura por arco.



### Arco eléctrico

Principio natural de la soldadura por arco eléctrico

- Se conoce como **arco eléctrico** o **voltaico** al salto de un gran flujo electrones a través de un ámbito gaseoso o vacío.

El **relámpago** que podemos ver un día de tormenta, es un ejemplo de un arco eléctrico que se produce en la naturaleza. Este fenómeno emite grandes cantidades de luz y cuando se produce en un entorno gaseoso produce su característico estruendo audible.



Este arco es capaz de calentar el metal a una temperatura aproximada de **3.500°C**, calor suficiente para fundir las piezas y dar lugar al proceso de soldadura.



## Soldadura por arco eléctrico

Sabemos que el **arco eléctrico** se encuentra en la naturaleza al caer un rayo; es un flujo de electrones, es decir, de electricidad. El ser humano tomó este principio y desarrolló la tecnología para reproducirlo. Así es como nace el proceso de **soldadura por arco eléctrico**.



La **soldadura por arco** es uno de varios procesos de fusión para la unión de metales. Mediante la aplicación de calor intenso, el metal en la unión entre las dos partes se funde y causa que se entremezclen directamente, o más comúnmente con el metal de relleno fundido intermedio.



Se trata del proceso más común de **la soldadura eléctrica**, aunque no precisamente el más fácil, ya que requiere mucha práctica del operario para calificarse en este ámbito. Sin embargo su relativa simpleza, portabilidad y bajo costo lo posicionan como el sistema más utilizado en la actualidad.



Existen también **otras maneras** de referirse a la soldadura por arco eléctrico.

### **MMA (Manual Metal Arc welding)**

También puede verse como MMAW y significa "soldadura manual por arco de metal" haciendo referencia al método que involucra un arco voltaico para fundir el metal, aunque dicha denominación es extremadamente genérica y no aporta claridad a esta confusión.

### **SMAW (Shield Metal Arc Welding)**

Significa "soldadura de metal por arco protegido" haciendo referencia al blindaje gaseoso que rodea a la zona de la soldadura.

### **Soldadura STICK**

Es la denominación menos ambigua de este proceso ya que se refiere al uso de una varilla o *stick*.



En la soldadura por arco, el intenso calor necesario para fundir el metal es producido por un arco eléctrico. Las hay de **transformadores** o **rectificadores**. Estos equipos nos permiten generar el arco eléctrico variando su potencia para la **soldadura por arco**, el intenso calor.

El arco se forma entre **el trabajo actual y un electrodo** (recubierto o alambre) que es manualmente o mecánicamente guiado a lo largo de la junta. Se forma entre **la masa** (polo negativo -) **y un electrodo** (recubierto o alambre polo positivo +) que es

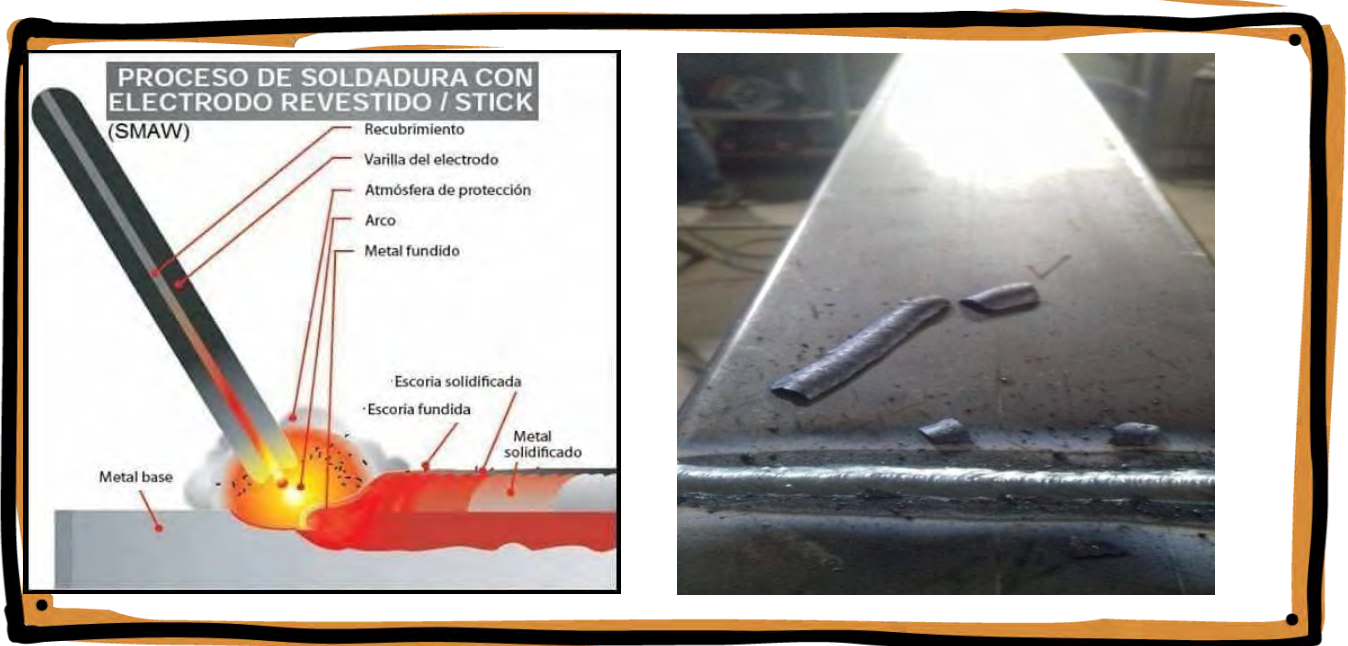




manualmente o **mecánicamente guiado** a lo largo de la junta y une las dos piezas.

### Ejemplo de cordón de soldadura por arco

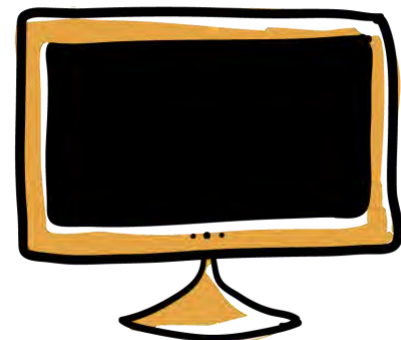
El **electrodo** se convierte en el material de aporte para la fusión con las dos piezas (metal base: en este caso dos caños rectangulares de 100 mm x 40 mm) que se entremezclan y solidifican obteniendo una **unión rígida y una pieza homogénea**, es decir, todas las piezas soldadas forman una sola pieza o estructura. Notamos **desprendida la escoria** (recubrimiento del electrodo). Luego de efectuada la soldadura, debe enfriarse y las uniones deben limpiarse bien y pintarse para evitar su oxidación.



Te acercamos algunos videos del proceso de soldadura por arco eléctrico.

<https://www.youtube.com/watch?v=tvPfdL1q6QE>

<https://www.youtube.com/watch?v=ZUisBwbffA4>







## Actividad



Luego de leer la ficha y ver los videos te propones reflexionar sobre las siguientes preguntas:

- 1) ¿Qué es un arco eléctrico? ¿Ya lo conocías?
- 2) ¿Para qué nos sirve el arco en la soldadura? ¿Tuviste experiencia usándolo?
- 3) ¿Cuál es la función del recubrimiento del electrodo?



## CIERRE DE LA CLASE



Hoy aprendimos el principio de **soldadura del arco eléctrico**. Sabemos que el **arco eléctrico** se encuentra en la naturaleza al caer un rayo; es un flujo de electrones, es decir, electricidad. El ser humano tomó este principio y desarrolló la tecnología para reproducirlo. Así es como nace el proceso de **soldadura por arco eléctrico**.

Podemos decir que la soldadura por arco es uno de varios procesos de fusión para la unión de metales. En la soldadura por arco, el intenso calor necesario para fundir el metal es generado por una fuente de poder llamada **soldadora eléctrica**. Las hay de **transformadores** o **rectificadores**. Estos equipos nos permiten generar el arco eléctrico variando su potencia para fundir distintos tipos de electrodos según trabajo de soldadura que necesitemos realizar

# SOLDADURA / Clase 5



Amperaje en soldadura por arco eléctrico

## OBJETIVOS

- ✓ Aprender distintas formas de regulación de la potencia de una máquina soldadora.
- ✓ Conocer las características de los elementos de soldadura más comunes (caños, chapa fina y hierro).



## DESARROLLO DE LA CLASE

Por lo visto en clase anteriores sabemos que, para poder soldar, necesitamos un equipo de soldadura que se conecte a la red eléctrica. También, sabemos que este equipo puede componerse de un transformador que trabaja con CA o un Rectificador que trabaja con CC.



### ¿Cuáles son los componentes de los equipos de soldadura?

Como estuvimos viendo la clase pasada, estos equipos cuentan con los siguientes componentes:

- ✓ **Cable y ficha de 220v para la conexión a la red eléctrica.**
- ✓ **Tecla de encendido y apagado.**
- ✓ **Pinza porta electrodo polo (-)**
- ✓ **Pinza de masa polo (+)**
- ✓ **Amperímetro para regular la potencia**

Si seguimos recordando lo que charlamos la clase anterior, generar el arco eléctrico con estos equipos nos permite **fundir el electrodo** indicado para el trabajo requerido. Así, es que unimos las dos piezas con dicho material de aporte y realizamos el proceso de soldadura.

## Partes del proceso de soldadura



Materiales a soldar



## Caños

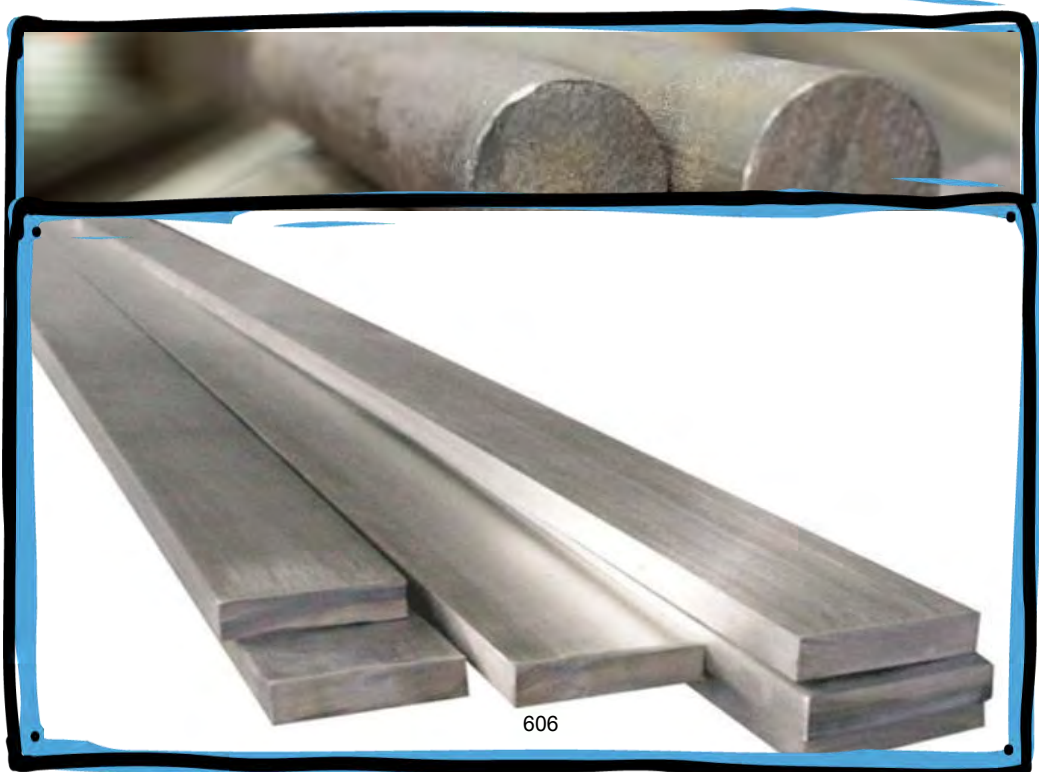
Entre los distintos materiales a soldar, los más comunes son los **caños**. Estos suelen ser aleaciones de hierro bajo en carbono. Podemos encontrar que existen **cuadrados, rectangulares y redondos**. Cuentan con distintos espesores; **los espesores más habituales son de 1.2., 1.6 y 2.00 mm.**

Espesores habituales	
Medida	Uso
1.2 mm	Suele usarse para cartelería y estructuras livianas.
1.6 mm	Suele usarse para rejas en general, aberturas en herrería, estructuras para mobiliario en general.
2.00 mm	Suele emplearse para usos semi industriales: mesas de trabajo en herrería, montacargas, trailers, etc.



## Hierro

El **hierro** también se presenta de diferentes formas. Hay **presentaciones macizas** (hierro dulce), en forma de **cuadrados**, **redondos** y **planchuelas**. Las planchuelas poseen 3 mm de espesor en adelante, lo cual las hace muy rígidas y resistentes para trabajos pesados, realizar piezas de gran resistencia con trabajos de alta tracción, etc.





## Chapas

Las **chapas finas** pueden ser de 0.9 mm en adelante. Pueden llegar casi hasta los 25 mm de espesor, aquellas que son destinadas para trabajos pesados y uso industrial.

**Entonces, según el espesor del metal base a soldar, necesitaremos electrodos de distinto espesor. Los espesores más comunes son de 1.5, 2.00 y 2.5 mm.**

Mientras más volumen y espesor conforman el metal base a soldar necesitaremos electrodos de mayor espesor y por lo tanto más potencia para fundir este y las dos piezas a soldar.



**¿Cómo regulamos la potencia de la máquina soldadora?**

Para regular la potencia de la máquina soldadora lo hacemos con el **amperímetro**. Este puede presentarse como una perilla simplemente con un + o - que indican la posibilidad aumentar o disminuir la potencia girando la perilla hacia un lado o al otro.

Muchos **equipos modernos** cuentan con **paneles digitales** que nos indican con precisión el amperaje que estamos usando.

**Maquina inverter (rectificador) marcando 118 miliampers.**



Los **equipos más tradicionales** usualmente marcan la potencia y el electrodo con el que soldar.

Sin embargo, muchas veces no coincide o tenemos que regular nosotros mismos la potencia según el trabajo a realizar.



Siempre **los valores de los amperajes**, es decir, la potencia de la soldadora para fundir los electrodos, **son relativos**. Los valores varían según la calidad y el cuidado de los electrodos, la marca del fabricante, y la distancia del electrodo con respecto al metal base.

### **Regulación del amperaje sin tocar o regular el amperímetro**

Si alejamos el electrodo manteniendo **el arco eléctrico** aumentamos el amperaje y, si lo ahogamos (como se suele decir en soldadura), es decir, si acercamos el electrodo sin que se pegue y manteniendo el arco eléctrico, disminuimos el amperaje. Esta es una manera de regular el amperaje desde la distancia del electrodo con respecto al metal base sin tocar o regular **el amperímetro**



Entonces, para realizar una soldadura entonces vamos a tener en cuenta **tres factores** importantes:

**POTENCIA DE LA SOLDADORA (AMPERAJE)**

**VELOCIDAD DE AVANCE**

**DISTANCIA DEL ELECTRODO CON RESPECTO AL METAL BASE**



Ahora, les acercamos un **video sobre la distancia del electrodo con respecto al metal base observando la fusión y el estado líquido del material:**

<https://www.facebook.com/watch/?v=1656978677733393>



**Guía de referencia:**

### **Soldar materiales según espesor, electrodo y potencia de la soldadora**

Podemos tener esta guía de referencia para empezar a soldar materiales según el espesor, electrodo y la potencia de la soldadora. Decimos como referencia o guía, ya que en cada máquina puede variar, pero nos sirve para tener unos parámetros aproximados.

#### **Trabajos en chapas finas**

Para realizar trabajos en chapas finas de 2, 1.5 o 1 mm, podemos usar electrodos de 1.5 mm o 2 mm regulando la máquina entre 35 y 50 amperes.

#### **Unión de caños redondos o rectangulares**

Para la unión de caños redondos o rectangulares de 1.2, 1.6 o 2 mm podemos usar electrodos de 1.5, 2 mm o 2.5 mm regulando la máquina entre 40 y 65 amperes.

#### **Uniones soldadas**

Para uniones soldadas en caños y superficies macizas que superen los 2 mm, podemos usar electrodos de 2.5 mm en adelante regulando la máquina a partir de los 75.

Finalmente, les presentamos unos **videos sobre cómo podemos regular el amperaje y sus distintos resultados:**

***Cómo regular la máquina de soldar.***

<https://www.youtube.com/watch?v=JOYWJWMTw-I>

***Soldadura con electrodos. Parámetros.***

<https://www.youtube.com/watch?v=DbjNMXnkZ8Y>





## CIERRE DE LA CLASE

Luego de haber leído la ficha y analizado los videos, te acercamos las siguientes actividades.

1

### Repaso conceptual.

- 1) ¿Qué relación existe entre el espesor del metal base a soldar y el espesor de los electrodos?
- 2) ¿Cuáles son los 3 factores fundamentales a tener en cuenta para realizar una soldadura?
- 3) ¿Cuáles son los espesores más comunes de los electrodos?

2

### Análisis de los videos.

Luego de haber visto sobre cómo regular el amperaje y sus resultados, te proponemos formular dos preguntas que te hayan surgido.



## CIERRE DE LA CLASE

En esta clase retomamos varias cuestiones que estuvimos abordando la clase pasada, que nos han servido para avanzar en el aprendizaje de las **formas de regulación del amperaje según distintos tipos materiales y maquinarias**. Por



ello, hicimos un repaso por las características de algunos de los elementos para soldar más comunes (chapas finas, caños, hierro). A su vez, les presentamos una guía de referencia y videos acerca de la regulación del amperaje. Concluimos que, para realizar una soldadura vamos a tener en cuenta tres factores: *potencia de la soldadura, velocidad de avance y distancia del electrodo con respecto al metal base.*

Estos temas los vamos a seguir ampliando las siguientes clases.

# SOLDADURA / Clase 6



## TEMA

Introducción a los electrodos

## OBJETIVOS

- ✓ Conocer la existencia de distintos tipos de electrodos según el trabajo a realizar.
- ✓ Reconocer las propiedades, ventajas y desventajas del trabajo con electrodos revestidos.
- ✓ Aprender nociones elementales sobre su uso: mantenimiento, colocación en pinza, regulación de amperaje.



## DESARROLLO DE LA CLASE

Como vimos en clases anteriores, la corriente eléctrica crea un arco voltaico entre una varilla de electrodo **revestido consumible** y el **metal base de la unión a soldar**. El arco proporciona el calor necesario para fundir el metal y el electrodo actúa como material de relleno para la fijación.



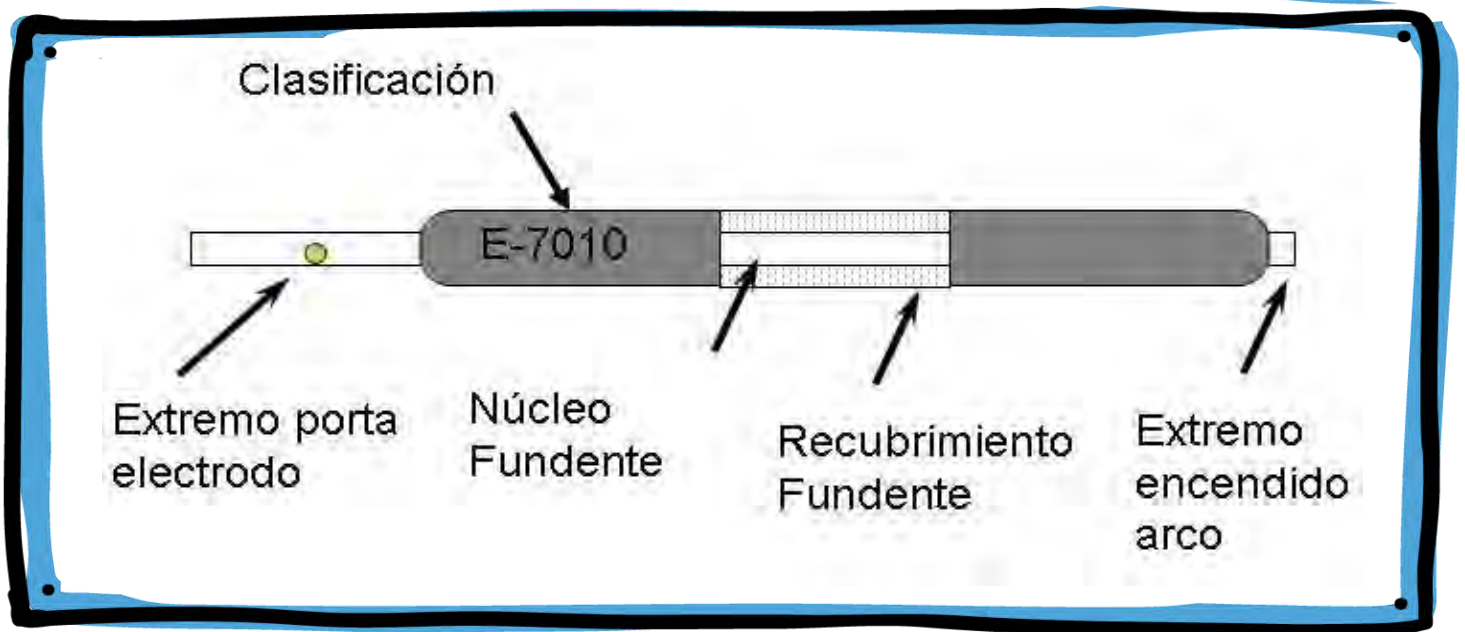
El arco eléctrico produce una temperatura de aproximadamente  $3500^{\circ}\text{C}$  en la punta del electrodo, superior a la necesaria para fundir la mayoría de los metales.

El calor funde el metal base y el electrodo revestido; de esta manera, se genera una pileta líquida o baño de fusión que se va solidificando a medida que el electrodo se mueve a lo largo de la junta.

Ahora bien, en **esta clase vamos a conocer distintos tipos de electrodos de acuerdo al trabajo que se realiza, sus propiedades. También trataremos las ventajas y desventajas del trabajo con electrodos revestidos.**

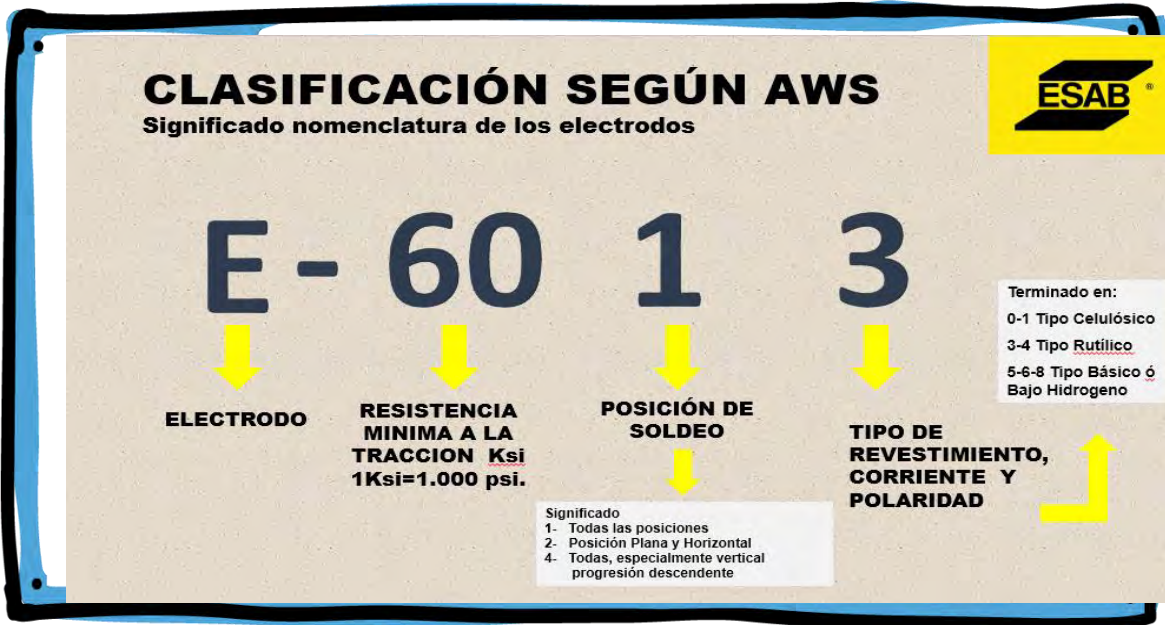


**¿Cómo está compuesto un electrodo revestido?**



**¿Qué nos indica la clasificación de los electrodos?**

Los electrodos poseen diversas características y propiedades indicadas en su nomenclatura impresa sobre el recubrimiento.



### Tipos de electrodos

**Existen muchos tipos de electrodos.** La utilización de uno u otro dependerá, sobre todo, del tipo de *máquina de soldar*, del *metal base a unir*, de la *posición* en la que vamos a soldar y del *acabado* que queramos.



En la **soldadura eléctrica manual** o **MMA** o **SMAW**, los **electrodos más comunes son los revestidos**. Suelen tener una nomenclatura estándar formada por la letra **E** y cuatro dígitos.

La **E** significa que es un electrodo para la soldadura manual. **Los dos primeros dígitos son la resistencia a la tensión**, medida en libras por pulgada cuadrada por 1000. Por ejemplo, un electrodo E6013 resiste una tensión de 60.000 PSI y el 7018 tiene la fuerza de alta resistencia a tensión de 70.000 PSI. **El tercer y cuarto dígito indican las condiciones** (posición, corriente, polaridad) **en las que se puede soldar satisfactoriamente**.

Según **el material predominante** en el revestimiento, el electrodo será conveniente para un metal u otro.

- ✓ El **electrodo de rutilo** es el comúnmente utilizado para soldar acero por ser el más universal para todas las posiciones. Ej: E6013.
- ✓ El **electrodo básico** o **bajo en hidrógeno** crea una soldadura muy resistente. Es utilizado en estructuras rígidas y grandes espesores. Ej: E7018.
- ✓ El **electrodo con revestimiento de ferro-níquel** se utiliza para metal de fundición.
- ✓ El **electrodo utilizado para metales inoxidables** tiene un revestimiento bajo en carbono.
- ✓ El **electrodo con revestimiento rutilo-celulósico** se utiliza en metales galvanizados.

## Electrodos para soldar acero al carbono

Clasificación AWS	Tipo de Revestimiento	Corriente y Polaridad	Posición a soldar
E-6010	Celulósico Sódico	CC.EP.	P.V.SC.H.
E-6011	Celulósico Potásico	CA.CC.EP.	P.V.SC.H.
E-6012	Rutilico Sódico	CA.CC.EN.	P.V.SC.H.
E-6013	Rutilico Potásico	CA.CC.AP.	P.V.SC.H.
E-7014	Rutilico H.P.	CA.CC.AP.	P.V.SC.H.
E-7015	Rutilico Sódico B.H.	CC.EP.	P.V.SC.H.
E-7016	Rutilico Potásico B.H.	CA.CC.EP.	P.V.SC.H.
E-7018	Rutilico Potásico B.H.-H.P.	CA.CC.EP.	P.V.SC.H.
E-6020	Oxido de Hierro	CA.CC.AP.	P.H. Filete
E-7024	Rutilico H.P.	CA.CC.AP.	P.H. Filete
E-7027	Oxido de Hierro H.P.	CA.CC.AP.	P.H. Filete

<b>Nomenclatura</b>	CC: Corriente Continua	EP: Electrodo Positivo	P: Plana
HP: Hierro en Polvo	CA: Corriente Alterna	EN: Electrodo Negativo	V: Vertical
BH: Bajo Hidrógeno	AP: Ambas Polaridades	SC: Sobrecabeza	H: Horizontal



¿Qué amperaje se usa según el diámetro del electrodo?



Como mencionamos en clases anteriores, hay **guías de amperaje** que podemos usar de referencia a la hora de controlar la potencia de la soldadora. Existen rangos de amperes donde los electrodos se funden de manera óptima.

El **resultado siempre va a variar** según el *fabricante*, la *manera en que son resguardados* hasta el momento del trabajo y el *equipo de la soldadora*. Los valores en amperes de la tabla siempre debemos tomarlos solo como una referencia aproximada para regular la máquina de soldar.

El **tamaño de los electrodos** depende del amperaje de la máquina y la dureza del material que se vaya a soldar. Por lo general, las intensidades de soldadura recomendadas en función del diámetro del electrodo son:

Diámetro del electrodo	Corriente de soldadura
1,6 mm	40 – 60 Amp.
2,0 mm	60 – 80 Amp.
2,5 mm	70 – 90 Amp.
3,25 mm	90 – 130 Amp.
4,0 mm	130 – 160 Amp.



### El revestimiento del electrodo

Sabemos que la **función del recubrimiento** o revestimiento en los electrodos es la de **generar una atmósfera de gases que protegen a la soldadura**, es decir, la protección del metal fundido a través de la generación de gas, para después

quedar sobre el cordón de soldadura en forma de escoria. Luego, esta es removida con una piqueta y se la limpia con cepillos de alambre, dejando ver el depósito o cordón de soldadura.



Además de proteger en forma gaseosa al proceso de soldadura de principio a fin, **el revestimiento provee:**



- ✓ Desoxidantes.
- ✓ Elementos de aleación.
- ✓  
Facilita el inicio del arco y su estabilidad.
- ✓ Determina la forma del cordón y su penetración.
- ✓ Establece la posición de soldadura.
- ✓ Transmite mayor o menor calor.
- ✓ Determina la viscosidad.
- ✓ Fusión de la escoria.

<b>Ventajas de soldar con electrodos revestidos</b>	<b>Limitaciones de soldar con electrodos revestidos</b>
Bajo nivel de inversión.	La productividad y las velocidades de deposición con electrodo revestido son menores que aquellas obtenidas del proceso de soldadura Mig-Mag.
Proceso simple, flexible y portable.	
Acceso a juntas en lugares difíciles de llegada.	El rendimiento del electrodo revestido (60%) es menor que el alambre macizo del proceso Mig-Mag (95%).
Uso en exteriores, al aire libre.	
Capacidad de soldar la mayoría de los metales ferrosos y no ferrosos.	





## ¿Cuántos kilos de fuerza resiste un electrodo?

Como mencionamos en clases anteriores, el electrodo **e 6013** es el más usado en la herrería y soldadura por arco. Tiene una resistencia a la tracción de 60.000 psi (libra por pulgada cuadrada), pero ¿cuántos kilogramos fuerza resiste?

*Si hacemos la conversión de pulgada cuadrada a kilogramos fuerza el electrodos e 6013 resiste casi 4219 kilogramos fuerza por cada cm<sup>2</sup>.*

En esta página de conversión podemos hacer el cálculo de psi a kgf/cm<sup>2</sup>:

<http://www.convertidordemedidas.com/Presion.php>



## ¿Cómo colocamos el electrodo en la pinza porta electrodo?

Las **pinzas portaelectrodo** (polo -) tienen un **sistema de resortes**. Al apretar al costado de la pinza, las ranuras donde van ubicados los electrodos ceden y al soltarla apretamos dicho electrodo en la posición deseada. Pueden colocarse a 90, 45 y 180 grados con respecto a la pinza. Siempre debemos colocar en la pinza la parte desnuda del electrodo.



**Cuidados**



## mantenimiento

Recordemos siempre mantener bien guardados los electrodos. Tienen que estar resguardados, libres de humedad y suciedad, **ya que esto afecta sus características y desempeño y, por lo tanto, la calidad de nuestras soldaduras.**



## Actividad

Luego de leer la ficha te proponemos responder estas preguntas:

1. ¿Qué tipo de información nos proporcionan las letras y números impresos en los electrodos?
2. ¿Qué otras funciones cumple el recubrimiento además de proporcionar una atmósfera gaseosa y segura para la soldadura?
3. ¿Qué cuestiones debo tener en cuenta para el cuidado de los electrodos? ¿Por qué? Para responder esta pregunta, además de esta clase, pueden

repassar las *clases sobre seguridad e higiene, investigar en internet y considerar sus conocimientos previos.*



## CIERRE DE LA CLASE

Esta clase vimos principalmente que **existen distintos tipos de electrodos** según el trabajo a realizar, la composición del metal base, y las **propiedades que otorga el recubrimiento** al proceso de soldadura. Sabemos que podemos **identificar a los electrodos gracias a su denominación de letras y números**, que nos da la información necesaria sobre sus características (*resistencia a la tracción, posición a soldar, tipo de revestimiento y corriente con la que puede usarse*). Finalmente, hemos visto cómo **colocarlos en la pinza portaelectrodos** de la soldadora y su correcto **almacenamiento**. Más adelante podremos profundizar sobre los electrodos en relación a los materiales a soldar.

# SOLDADURA / Clase 7



## TEMA

Tipos de acero según su composición de carbono

## OBJETIVOS

- ✓ Reconocer la existencia de distintos tipos de acero según su composición de carbono.
- ✓ Comprender las características, usos y soldabilidad de los aceros al carbono.



## DESARROLLO DE LA CLASE

En esta clase vamos a ver que existen distintos tipos de aceros, pero nos vamos a centrar en aquellos que se denominan como aceros al carbono. Desarrollaremos sus características, usos y soldabilidad.

### ¿A qué llamamos acero?

El acero es una aleación entre el conocido elemento metal, el hierro, y el carbono (no metal). La rama de la metalurgia que se especializa en producir acero se denomina **siderurgia** o **acería**.



*Acería Argentina Acindar*



**No se debe confundir el acero con el hierro**, que es un metal duro y relativamente dúctil, con temperatura de fusión de 1535 °C.



### ***Proceso de fundición del hierro***

Por su parte, el carbono es un no metal considerado como la sustancia más versátil y esencial que se encuentra en nuestro planeta. Es el decimoquinto elemento más abundante en la corteza terrestre, y el cuarto más abundante en el universo.

Su presencia en el núcleo de las estrellas y su presencia en la cotidianidad de nuestras vidas, lo convierten en un elemento perfecto para estudiar, buscar y usar en joyas. Se utiliza en muchos materiales, como lápices y en muchos lugares, por ejemplo, en los **Estados Unidos y China**.





## ¿Sabías qué?

El carbón y un diamante son distintas formas en las que se presenta el elemento químico carbono.



## Diferencias entre el hierro y el acero

La diferencia principal entre el hierro y el acero se halla en el **porcentaje del carbono**: el acero es hierro con un porcentaje de carbono. El acero conserva las características metálicas del hierro en estado puro, pero la adición de carbono y de otros elementos, tanto metálicos como no metálicos, mejora sus propiedades físico-químicas.

**La torre Eiffel está hecha de hierro y no de acero, ya que era el material más implementado en la época (1889), aunque el acero ya se había descubierto.**





## Tipos de aceros

Existen muchos tipos de acero en función del **elemento o los elementos aleantes** que estén presentes. La definición en porcentaje de carbono corresponde a los aceros al carbono, en los cuales este no metal es el único aleante, o hay otros pero en menores concentraciones.

Otras composiciones específicas reciben denominaciones particulares en **función de múltiples variables**, como por ejemplo, los elementos que predominan en su composición (aceros al silicio), de su susceptibilidad a ciertos tratamientos (aceros de cementación), de alguna característica potenciada (aceros inoxidables) e incluso en función de su uso (aceros estructurales).

Esta gran variedad de aceros llevó a definir el acero como **“un compuesto de hierro y otra sustancia que incrementa su resistencia”**.



***Perfil Doble T es una aleación de acero con bajo contenido de carbono***

Los **aceros al carbono** son aquellos que contienen un porcentaje diverso de carbono que es vital para definir sus propiedades mecánicas, menos de un 1,65% de manganeso, un 0,6% de silicio y un 0,6% de cobre.

El 90% de los aceros son aceros al carbono. Un aumento de la **cantidad de carbono** en su composición representa cambios en su estructura, traduciéndose en sus propiedades mecánicas:

1. Aumenta la dureza y resistencia.
2. Disminuye sus propiedades de ductilidad, soldabilidad y de elongación.



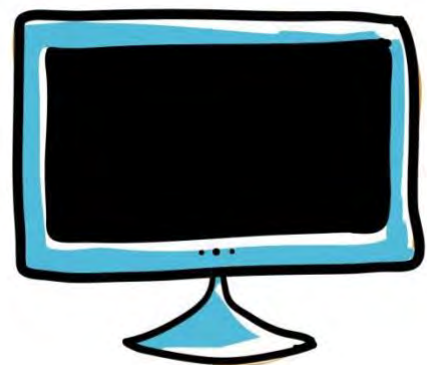
## ¿Cómo están formados los aceros al carbono?

La **composición química de los aceros al carbono es compleja**, además del *hierro* y el *carbono* (generalmente no supera el 1%), hay en la aleación otros elementos necesarios para su producción, tales como *silicio* y *manganeso*, y hay otros que se consideran *impurezas* por la dificultad de excluirlos totalmente –*azufre*, *fósforo*, *oxígeno*, *hidrógeno*.

El aumento del contenido de carbono en el acero eleva su resistencia a la tracción, incrementa el índice de fragilidad en frío y hace que disminuya la tenacidad y la ductilidad.

**Veamos un video sobre los distintos tipos de aceros al carbono:**

<https://www.youtube.com/watch?v=9eM2WkNC384>





## Aceros de bajo porcentaje de carbono

Son comúnmente llamados **aceros dulces** o **fierros**. Poseen porcentajes de carbono menores a **0.25%**.



### Características

Los aceros de bajo contenido de carbono son dúctiles, maleables, altamente maquinables, soldables y no responden al tratamiento térmico de temple.

### Aplicaciones

Este tipo de acero se emplea en la fabricación de perfiles estructurales, alambres, clavos, tornillos, barras, varillas, etc.

### Soldabilidad

Los aceros dulces presentan una buena soldabilidad y no suelen presentar problemas; se les practica un ligero calentamiento en caso las temperaturas sean bajas, también cuando el espesor de las chapas sea mayor a los 25 mm.





## Aceros de mediano porcentaje de carbono

Este tipo de aceros presenta mayor dureza y resistencia que los aceros de bajo porcentaje de carbono; su contenido de carbono puede variar entre el **0.25 y 0.55%**.



### Características

Entre otras características destacables podemos mencionar que aceptan cierto grado de temple, son más resistentes y duros; son más difíciles de soldar.

### Aplicaciones

Es bastante empleado en la fabricación de ejes para vehículos y máquinas, resortes, engranajes, herramientas de agricultura, etc.

### Soldabilidad

Estos requieren por lo general un precalentamiento antes de ser soldadas. Por lo general, se utiliza para la fabricación de cables y alambres con excelentes resultados.

También es el tipo de acero que se utiliza para la creación de **vías de ferrocarril**.



**Aceros de alto porcentaje de carbono**



### **Características**

Entre los aceros al carbono, estos son los más duros y resistentes que los de bajo y mediano porcentajes de carbono, poseen buena composición para ser templados.

### **Aplicaciones**

Las aplicaciones de este tipo de acero se producen en la fabricación de herramientas de corte y arranque de viruta como: las brocas, cintas de sierra, muelles, discos de arado, cuchillas de torno, limas, yunques, etc.

### **Soldabilidad**

Los aceros de alto porcentaje de carbono poseen una soldabilidad muy baja, por lo que generalmente ya no se sueldan.



## **Actividad**

### **I) Actividad de repaso conceptual**

- Según lo visto en la clase anterior: ¿Cuál es el electrodo más usado para soldar aceros con bajo contenido de carbono?
- ¿Qué tipo de acero es el más usado en los productos de herrería? ¿Por qué consideran que lo es?
- ¿A qué consideran que se debe la existencia de distintos tipos de acero? ¿En qué nos aporta conocer los distintos tipos de acero y sus características?

### **II) Actividad de exploración**

Brindar nuevos ejemplos (distintos a los que están presentes en la ficha de clase y en el video), sobre los usos de los tipos de aceros al carbono vistos. Para realizar

esta actividad pueden tener en cuenta sus conocimientos previos sobre el tema y/o explorar en la web.



## CIERRE DE LA CLASE

Esta clase vimos que existen distintos tipos de aceros según la cantidad de carbono en su composición. Cada clase de acero tiene variaciones sobre su ductilidad o dureza, resistencia y soldabilidad; esto influye en que sean empleados para distintos usos. Como conclusión, podemos decir que **es importante conocer las propiedades de los materiales ferrosos que existen para saber cuáles podemos aplicar a la hora de realizar un trabajo de soldadura.**

# SOLDADURA / Clase 8



## TEMA

Presentaciones comerciales del acero con bajo contenido de carbono

## OBJETIVOS

- ✓ Conocer las presentaciones comerciales, características y usos del acero con bajo contenido de carbono.
- ✓ Repasar los tipos de acero con los que se trabaja en la herrería y la soldadura.





## DESARROLLO DE LA CLASE

En esta clase vamos a comenzar a abordar algunas de las presentaciones comerciales del acero con bajo contenido de carbono y sus características. Si bien son varias, para empezar nos vamos a concentrar en caños estructurales cuadrados y rectangulares, caños estructurales redondos y perfilera C.



¿Se acuerdan con qué tipo de aceros vamos a trabajar en herrería y soldadura?



Si recordamos la clase anterior donde vimos qué eran los **aceros al carbono**, podemos decir que en la herrería y en la soldadura, la mayoría de los insumos con los que vamos a trabajar van a ser de **acero con bajo contenido de carbono**.

Sabemos que el **acero** es el elemento metal **hierro** con agregados del elemento no metal **carbono** para darle resistencia, dureza y mayores propiedades mecánicas.



### Aceros con bajo contenido de carbono



**¿Cuáles son los insumos de acero con los que vamos a trabajar?**  
**¿En qué formas los podemos encontrar?**

Entre los distintos tipos de insumos de aceros con bajo contenido en carbono más usados en herrería y soldadura podemos distinguir: **caños estructurales** (cuadrados y rectangulares, redondos); perfilería; planchuelas; hierros redondos lisos y **de construcción; ángulos de hierro; hierros** (T, doble T y UPN); **material desplegado; chapas** (lisas, acanaladas, perforadas o plegadas).



## Caños estructurales cuadrados y rectangulares



Pueden ser cuadrados y rectangulares variando las medidas en mm de los lados de sus caras. La medida de estos caños estructurales suele ser expresada en milímetros (mm). La medida mínima parte de los 10x10 mm hasta llegar a los 100x100 mm. **Por ejemplo:**

Podemos usar **caños 40x40 mm** para hacer los marcos de las rejjas, la base de una mesa de comedor e incluso el marco de una puerta.





Suelen venir en tramos de 6 mts de largo y en distintos espesores. Cada espesor usualmente se ve diferenciado por estar pintado de un color particular. El **color varía según el comercio**. Para ser transportados con facilidad usualmente se piden cortados en tramos de hasta 2 mts.

Los **caños o tubos laminados en frío**, usados en cartelería y estructuras livianas, son de 1.2 mm de espesor.



En **1.6 mm** para la mayoría de trabajos de herrería. Posee un proceso de laminado en caliente.

Usados en estructuras de media resistencia como: portones, escaleras, rejas, muebles, etc.

En **2.00 mm**, para generar **estructuras de uso más intenso o industrial** tales como: bancos o mesas de trabajo, estructuras para motos y bicicletas, trailers, etc.



Trailers mesa de trabajo



### Caños estructurales redondos

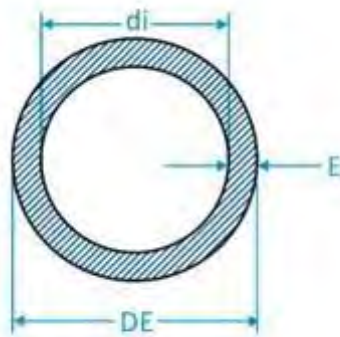




Presentan las mismas características que los tubos cuadrados, con la diferencia de que sus medidas pueden ser expresadas en pulgadas (una pulgada equivale a 25.4 mm) tanto como en milímetros.

*Siempre que pidamos un caño redondo tendremos en cuenta su diámetro exterior total, es decir la distancia de un extremo al otro pasando por el centro.*

En este gráfico podemos apreciar **E (espesor)**, **DE (diámetro exterior)** y **Di (diámetro interior)**.






Acá podemos ver un ejemplo del uso de soldadura y este tipo de caños que dan gran **resistencia al cuerpo** del chasis de una moto.



Pueden soldarse entre sí, como por ejemplo, con la particularidad de un corte llamado **boca de pez**, tal como vemos en esta imagen.



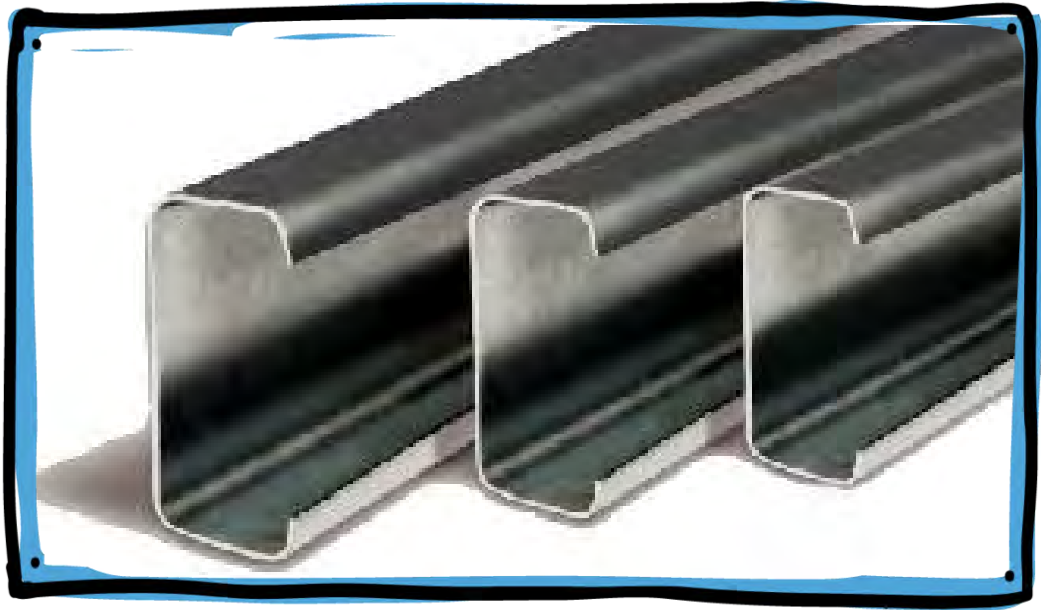
Veamos esta **tabla de medidas de tubos cuadrados y redondos** para darnos cuenta de las posibilidades con las que contamos. Analicemos juntos que el

						<b>TABLA DE PESOS TEORICOS DE TUBOS ESTRUCTURALES</b> (en gr. por tubo de 6 metros)						
				ESPESOR DE PARED mm								
Nominal	Diámetro mm	a x a mm	a x b mm	0,89	1,07	1,24	1,41	1,58	1,77	1,99	2,24	2,52
1/2	12,70	10 x 10		1560	1842	2106	2358	2616				
9/16	14,28			1764	2094	2394	2688	2988	3282			
5/8	15,87			1974	2346	2688	3018	3366	3906			
3/4	19,05	15 x 15	20 x 10	2394	2850	3270	3684	4110	4530	5028		
13/16	20,63			2602	3100	3562	4014	4484	4945	5495		
7/8	22,22		20 x 15	2814	3354	3852	4344	4860	5364	5964		
15/16	23,81			3022	3606	4146	4679	5234	5779	6432		
1	25,40	20 x 20	25 x 15	3234	3858	4440	5010	5610	6198	6900	7686	8544
1 1/8	28,57		30 x 15	3648	4362	5022	5676	6354	7026	7836	8736	9725
1 3/16	30,16			3858	4614	5310	6006	6732	7446	8304	9264	10318
1 1/4	31,75	25 x 25	30 x 20	4068	4866	5604	6336	7104	7860	8772	9792	10914
1 3/8	34,92		30 x 25	4488	5364	6186	7002	7854	8694	9708	10842	12096
1 1/2	38,10	30 x 30	40 x 20	4908	5868	6774	7662	8598	9528	10644	11898	13284
	40,00			5154	6174	7122	8058	9048	10026	11208	12530	13992
1 5/8	41,27		40 x 25	5322	6372	7356	8328	9348	10356	11580	12954	14466
1 3/4	44,45	35 x 35	40 x 30		6876	7938	8988	10098	11190	12516	14004	15654
1 7/8	47,62		50 x 25		7374	8520	9654	10134	12024	13452	15054	16830
2	50,80	40 x 40	50 x 30		7884	9102	10314	11592	12858	14388	16116	18024
2 1/8	53,97					9684	10974	12336	13688	15324	17167	19208
2 1/4	57,15	45 x 45	60 x 30			9900	11643	13100	14522	16260	18600	20940
2 3/8	60,32					10500	12305	13560	15353	17280	19740	22200
2 1/2	63,50	50 x 50	60 x 40			11430	12970	14574	16187	18180	20820	23460
3	76,20	60 x 60	80 x 40			14000	16000	18000	19517	21960	25140	28260
4	101,60	80 x 80						23557	26177	29460	33780	36900

espesor de las paredes puede llegar y superar **casi los 3 mm.**



## Perfilería C



Es uno de los productos más usados en la actualidad gracias a su versatilidad en el armado de todo tipo de estructuras como casas, techos, galpones en tiempos récord. Se aplica en el famoso sistema norteamericano llamado **steel frame**. Suele ser combinado con **aglomerados y durlock** para el cerramiento de casas y galpones. Veamos algunos ejemplos de este gran producto:

**Estructuras en perfilería C, escalera de vivienda en perfilería C**  
**sistema *steel framing* recubierta de aglomerado**



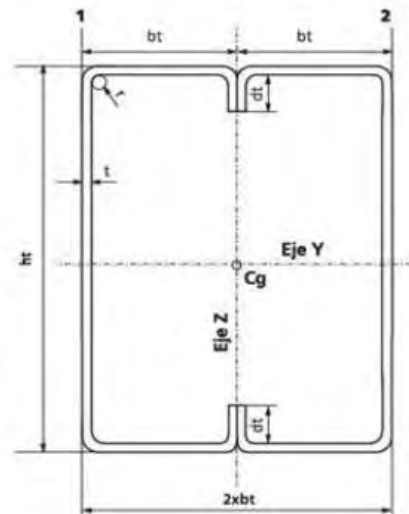


Puede combinarse soldado de manera espejada para **el armado de tubos cuadrados** que proporcionan gran resistencia. Sus medidas se expresan en mm, yendo desde los **1.2 hasta 3.2 mm** de espesor.

Los perfiles poseen una cara (es el lado más largo), y un canto (constituye la parte más angosta), para luego terminar en el llamado labio, como podemos ver a continuación. Las medidas puede ir desde **los 60 x 40 mm** para armado de techos pequeños hasta **los 200 x 70 mm** e incluso más, para el armado de grandes tinglados.

### PERFIL C

Para Cajón  
Para columnas, vigas, pórticos y otras aplicaciones.







**Perfil C doble soldado en espejo**

Pueden presentarse de manera normal o con un tratamiento galvanizado (baño de zinc) que aumenta considerablemente su durabilidad.

Al soldar **los perfiles galvanizados** debemos siempre pintar los cordones de soldadura, ya que por el proceso el zinc desaparece debido a la alta temperatura.

A continuación les mostramos **una tabla de las medidas** en las que podemos encontrar esta perfilería:

PERFIL C DE CHAPA				
MEDIDA			ESPESOR	KG/MT
80	50	15	1.60	2.610
			2.00	3.230
			2.50	3.920
100	50	20	1.60	2.880
			2.00	3.560
			2.50	4.190
			3.20	5.500
			1.60	3.190
120	50	20	2.00	3.960
			2.50	4.910
			3.20	6.210
			2.00	4.580
140	60	20	2.50	5.650
			3.20	7.210
			2.00	4.900
160	60	20	2.50	6.080
			3.20	7.720
			2.00	5.450
180	70	20	2.50	6.740
			3.20	8.530
			2.00	5.760
200	70	20	2.50	7.140
			3.20	9.030

En la clase siguiente seguiremos conociendo estos productos fundamentales que nos ayudarán a resolver de distintas maneras las estructuras que tengamos que hacer. Veremos: **planchuelas; hierros redondos lisos y de construcción; ángulos**

**de hierro; hierros** (T, doble T, UPN); **material desplegado; chapas** (lisas, acanaladas, perforadas, plegadas).



Luego de leer la ficha de clase te proponemos **las siguientes actividades:**

### **I) Repaso conceptual**

1. ¿Conocían alguno de estos productos mencionados? ¿Los habías usado?  
¿Cómo fue su experiencia?
2. ¿Cuánto miden de largo los caños? ¿Cómo podemos transportarlos a nuestro lugar de trabajo?

### **II) Trabajo con imágenes**

Buscar al menos dos imágenes que hagan referencia o en las que se aprecie el uso de alguno de estos productos y describir el tipo de producto usado.



## CIERRE DE LA CLASE

En esta clase empezamos a conocer cómo se presentan **los insumos**, es decir, **los productos metalúrgicos** con los que vamos a empezar a trabajar, ya sea de manera particular o profesional. Es importante conocer las características de los productos, ya que dependiendo del trabajo a realizar, tenemos en cuenta factores vitales como espesor, diámetros y medidas.

Saber estas características nos da seguridad a la hora de comprarlos en un comercio y cómo dirigirnos ante los vendedores para que nos interpreten correctamente. Teniendo en cuenta estos aspectos vamos a brindar calidad, seguridad y resistencia a nuestras estructuras para los distintos trabajos, ya sea a la hora de ejecutarlos o pasar un presupuesto, además de identificar la mejor manera de transportarlos a nuestra área de trabajo.

# SOLDADURA / Clase 9



## TEMA

Presentaciones comerciales de aceros con bajo contenido de carbono. Parte II: hierros macizos

## OBJETIVOS

- ✓ Conocer los tipos, características, usos y soldabilidad de los hierros macizos.
- ✓ Observar cómo se realiza el proceso artesanal del doblado del hierro.



## DESARROLLO DE LA CLASE

La clase anterior pudimos apreciar que en *herrería y soldadura* la mayoría de los insumos con los que vamos a trabajar van a ser de *acero con bajo contenido de carbono*. En la clase de hoy vamos a ver los **hierros macizos**.

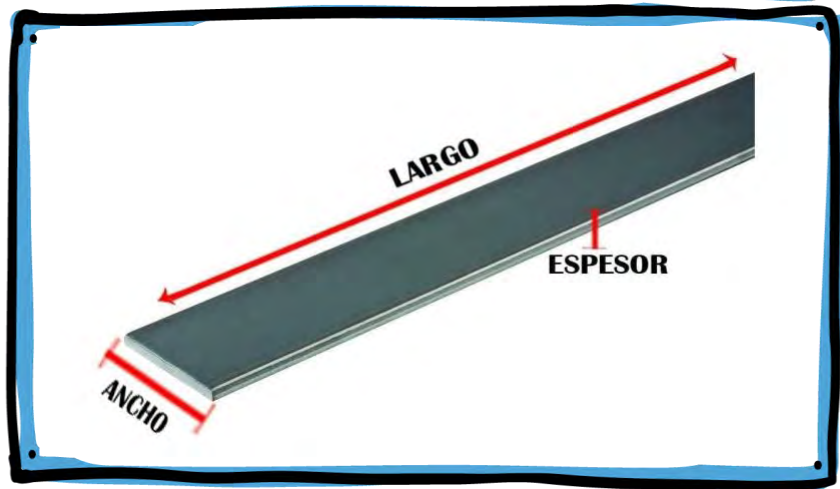


### Planchuelas

Son de cuerpo rectangular macizo. Sus medidas se expresan en pulgadas (1 pulgada=25.4 mm o 2.54 cm). Se presentan en tramos de 6 m de largo y también pueden pedirse cortadas cada 2 m. Poseen muy buena soldabilidad. Si bien la denominación de su composición es de acero bajo en carbono, junto con los *cuadrados, redondos, T, doble T y perfiles UPN*, conforman la familia de los llamados popularmente **hierros dulces**, gracias a que son fáciles de soldar y doblar.



**Veamos sus características de volumen en el espacio**



Es un material de acero macizo y muy resistente, pero es preciso manipularlas con cuidado y no golpearlas demasiado, ya que luego las tendremos que rectificar o aplanar en un yunque. Esto tiene un impacto directo en la prolijidad y la calidad del trabajo.

Ahora analicemos juntas las diferentes medidas que existen según **los fabricantes:**

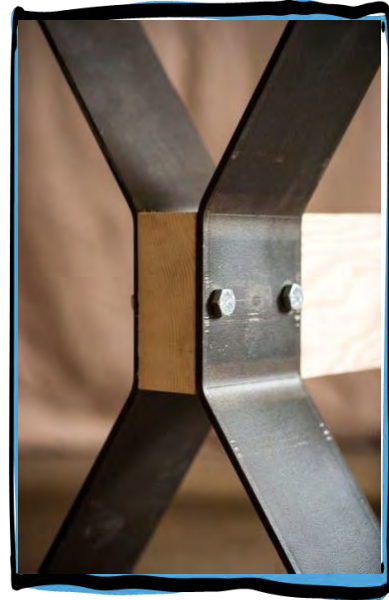
HIERRO PLANCHUELA - PESO KG/MT												
		3.20	4.76	6.35	7.94	9.52	11.11	12.7	15.88	19.05	22.23	25.4
		1/8	3/16	1/4	5/16	3/8	7/16	1/2	5/8	3/4	7/8	1
12.70	1/2	0.32	0.48	0.64	0.80	0.96						
15.88	5/8	0.40	0.60	0.80	1.00	1.20						
19.05	3/4	0.48	0.72	0.96	1.20	1.44						
22.23	7/8	0.56	0.84	1.12	1.40	1.68						
25.40	1	0.54	0.96	1.28	1.60	1.92	2.24	2.56				
31.75	1 1/4	0.82	1.23	1.64	2.05	2.45	2.90	3.30	4.10	5.00		
38.10	1 1/2	0.98	1.47	1.95	2.45	2.95	3.45	3.90	4.90	5.90	6.90	7.80
44.45	1 3/4	1.15	1.75	2.30	2.85	3.45	4.00	4.55	5.70	6.85	8.00	9.10
50.80	2	1.30	1.90	2.53	3.16	3.80	4.55	5.06	6.30	7.60	9.10	10.13
57.15	2 1/4	1.46	2.14	2.85	3.56	4.27	5.10	5.70	7.12	8.54	10.20	11.39
63.50	2 1/2	1.62	2.37	3.16	3.95	4.65	5.70	6.33	7.91	9.50	11.40	12.66
76.20	3	1.95	2.85	3.80	4.75	5.70	6.80	7.60	9.50	11.40	13.60	15.20
88.90	3 1/2	2.25	3.40	4.55	5.55	6.65	7.90	8.86	11.07	13.30	15.80	17.72
101.6	4	2.60	3.90	5.15	6.33	7.60	9.00	10.20	12.70	15.20	18.00	20.25
114.3	4 1/2	2.90	4.35	5.70	7.25	8.70	10.20	11.60	14.50	17.40	20.30	23.20
127.0	5	3.25	4.85	6.45	7.92	9.50	11.30	12.66	15.82	19.00	22.50	25.32
149.7	5 1/2	3.55	5.30	7.10	8.85	10.60	12.40	14.20	17.70	21.20	24.80	28.30
152.4	6	3.85	5.80	7.70	9.50	11.40	13.50	15.20	19.00	22.78	27.00	30.40

Las planchuelas pueden ser lisas y usarse para confeccionar todo tipo de piezas: *grampas para rejas, aberturas, bicicleteros, ménsulas, lámparas, maquinarias, etc.*

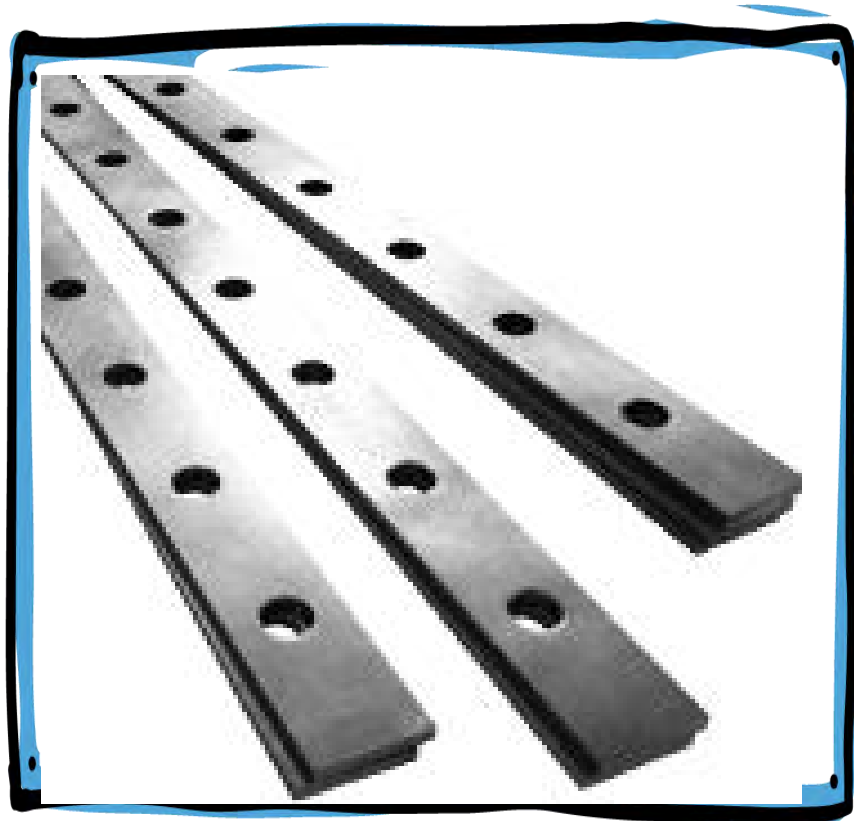
**Ménsula hecha  
a partir de la planchuela**



**Lámpara a partir de la planchuela Pieza para mesa de hierro y madera  
hecha a medida con planchuela de 4  
pulgadas x 3/16 de espesor**



**Planchuela punzonadas**



También existen las **planchuelas punzonadas**, un gran invento a la hora de hacer rejas macizas. Vienen justamente punzonadas o perforadas para poder pasar hierros redondos macizos o cuadrados de pequeñas a grandes proporciones. Este tipo de planchuelas nos acelera mucho el tiempo de armado de rejas o paños, ya que no tenemos que estar midiendo y perforando su superficie para pasar estos hierros redondos o cuadrados que veremos más adelante.

Observemos en esta imagen planchuelas punzonadas para **hierros cuadrados y redondos**.

**Vista desde arriba**



Los agujeros de las planchuelas punzonadas suelen presentarse cada 13 cm entre barras, con la posibilidad de alternar con cuadrados o redondos más chicas para mayor seguridad.



La distancia entre perforaciones es de 130 mm de centro a centro con una tolerancia de centrado del agujero respecto del ancho de la planchuela de  $\pm 1$  mm.



La distancia entre perforaciones es de 130 mm de centro a centro con una tolerancia de centrado del agujero respecto del ancho de la planchuela de  $\pm 1$  mm.

La siguiente imagen es de una reja hecha a partir de planchuelas y cuadrados macizos. Si bien es un modelo muy clásico, presenta una durabilidad superior frente a los caños huecos.



### **Hierros redondos y cuadrados**

Son de las formas más populares y utilizadas del hierro macizo usados tanto para hacer *rejas, parrillas, fogoneros, ganchos, piezas especiales, muebles*, etc. De la familia



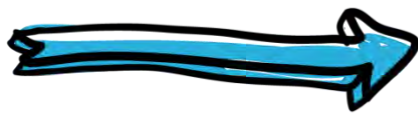
de los hierros dulces, poseen grandes características de soldabilidad y maleabilidad.



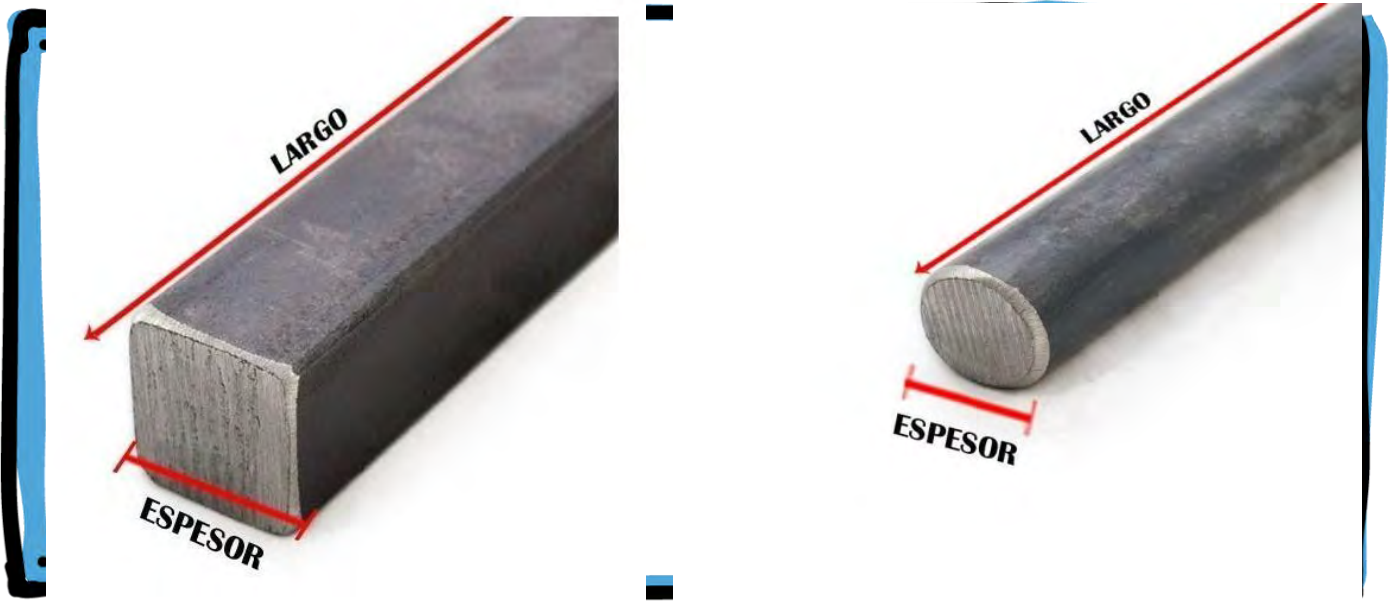
**Silla hecha de varias medidas Paño divisor decorativo de hierro redondo en redondo de ½ pulgada**

**Brasero de hierro cuadrado**

**½ y chapa**



Sus medidas suelen expresarse en pulgadas y milímetros (1 pulgada=25.4 mm o 2.54cm). Suelen **venir lisos** y en tramos de **6 m de largo**. Apreciemos en la siguiente imagen su forma y volumen:



Veamos en la siguiente tabla **las distintas medidas** que existen:

REDONDOS Y CUADRADOS			
MEDIDAS EN PULGADAS	MEDIDAS EN MILIMETROS	REDONDOS PESO KG/MT	CUADRADOS PESO KG/MT
1/4	6.35	0.25	0.32
5/16	7.94	0.39	0.49
3/8	9.53	0.56	0.71
7/16	11.11	0.76	0.97
1/2	12.70	0.99	1.27
9/16	14.29	1.26	1.60
5/8	15.88	1.55	1.98
11/16	17.46	1.88	
3/4	19.05	2.24	2.85
13/16	20.64	2.63	

Veamos un **ejemplo de la herrería clásica de forja y soldadura** que combina planchuelas, hierros cuadrados y redondos, con características ornamentales excepcionales.

En esta puerta de **estilo antiguo** vemos una combinación de planchuela, redonda y cuadrada de hierro macizo.



## ¿Cómo le podemos dar forma al hierro dulce?

Puede realizarse de manera manual hasta cierto punto. Luego, podemos ayudarnos de las llamadas **dobladoras** que permiten realizar varios tipos de diseños y formas de estos hierros (redondos, cuadrados, planchuelas), permitiendo un gran abanico de posibilidades de doblado en frío. Se puede combinar el diseño y la creatividad y, lo más importante, la resistencia, ya que cuando plegamos el hierro en cualquiera de sus formas le otorgamos una resistencia de características excepcionales.

Existen a la venta varios tipos y combinaciones de dobladoras. También hay muchos tutoriales para hacer dobladoras caseras en casa o nuestro taller con pocas herramientas.



Veamos algunas de sus posibilidades:



**Dobladora de planchuelas, redondos e incluso caños huecos**



Distintos motivos que pueden resultar del **torsionado o doblado de planchuelas** para darle ese aspecto antiguo a nuestros trabajos.



Podemos apreciar distintas **dobladoras y torsionadoras de industria nacional** con infinitas posibilidades de doblados y plegados.



Con este recorrido acompañado de imágenes, vamos reconociendo la **gran maleabilidad del hierro, la resistencia que resulta de este proceso y sus posibles curvaturas.**

### El proceso artesanal del plegado del hierro en videos

I) Mini dobladoras de barras y planchuelas:

<https://www.youtube.com/watch?v=q6xbUDE5zEE>

II) Cómo hacer caracoles o espirales sin molde:

[https://www.youtube.com/watch?v=HvhzU\\_OKsLE](https://www.youtube.com/watch?v=HvhzU_OKsLE)

III) En este video podemos ver a José, un referente del oficio, armando una dobladora de planchuelas para hacer círculos muy fácil de hacer:

<https://www.youtube.com/watch?v=56dX4wDroas>

También tendremos **dobladoras de nivel casi industrial** mucho más complejas en su armado pero totalmente posibles de hacer a medida que avancemos en el oficio. Este tipo de dobladoras nos permite doblar hierros macizos que, a partir de ½ pulgada, les dan una resistencia impresionante a nuestros trabajos.





# Actividad

Luego de leer la ficha de clase y de mirar los videos, te proponemos las siguientes actividades.

## I) Sobre tu experiencia.

¿Conocías alguno de estos productos mencionados? ¿Los habías usado?

## II) Trabajo con los videos.

Luego de mirar los tres videos, te pedimos que elijas uno de los videos. En base a esa elección:

- Comentá por qué lo elegiste y te pedimos que desarrolles brevemente qué cuestiones de las mostradas en el video pensás que pueden ser importantes o que te podrían servir para las futuras prácticas profesionales.

## II) Búsqueda de imágenes.

Buscar al menos dos nuevas imágenes que hagan referencia o en las que se aprecie el uso de alguno de estos productos y describir el tipo de producto usado.





## CIERRE DE LA CLASE

Esta clase vimos que existen distintos tipos de hierros macizos, como por ejemplo: *planchuelas*, *hierros redondos* y *cuadrados*. Los hay de distintas medidas expresadas en pulgadas (2.54 cm o 25.4 mm) o en milímetros. Si bien es un acero bajo en carbono en su correcta denominación, se los denomina hierros dulces.

Sabemos que poseen gran soldabilidad y durabilidad. También poseen gran maleabilidad gracias a procesos artesanales o semi-industriales más complejos con el trabajo que podemos lograr a través de máquinas dobladoras. Con simples esfuerzos mecánicos podemos darles forma y otorgar resistencias importantes.

Es relevante que podamos familiarizarnos con las distintas formas de hierro, porque pueden servirnos para resolver distintos tipos de situaciones en el armado de distintas piezas y estructuras diversas: *muebles*, *soportes*, *fogoneros*, *parrillas*, *lámparas*, *puertas*, *rejas*, etc. Podemos darle una gran resistencia y diseño no solo a nivel funcional sino también creativo.

# SOLDADURA / Clase 10



## TEMA

Posiciones de la soldadura

## OBJETIVOS

- ✓ Conocer cuáles son las posiciones de la soldadura para el desarrollo de un trabajo eficiente y de calidad.



## DESARROLLO DE LA CLASE

En esta clase vamos a introducirnos en las distintas posiciones de la soldadura para el desarrollo de un trabajo eficiente y de calidad.

**¡Empecemos!**



**¿Cómo nos posicionamos en la soldadura?**



En clases anteriores vimos que para realizar la soldadura tenemos que generar un **arco eléctrico** que funde el **material de aporte** (electrodo) bajo una **atmósfera gaseosa protectora** (revestimiento) para vincular con altas temperaturas las piezas que deseamos soldar.

Ahora bien, al fundir el electrodo elevando la temperatura, esto produce que el **material sólido pase a un estado líquido** que se va a solidificar nuevamente junto con las piezas soldadas cuando se apaga el **arco eléctrico**.



### El gran desafío de los soldadores

El gran desafío de los soldadores es dominar la técnica adoptando una posición adecuada y haciendo que este estado líquido del material de aporte avance, fundiendo de esta manera al electrodo y las piezas que queremos unir. Es preciso ser conscientes de que la gravedad nos pondría a prueba para poder dominar ese estado.







## Recordemos los pasos esenciales para realizar un cordón de soldadura

- Regular la corriente eléctrica de acuerdo al diámetro del electrodo seleccionado.
- Encender el arco eléctrico.
- Mantener el electrodo perpendicular al metal base, con un ángulo de inclinación acorde con la posición de soldeo en dirección de avance.
- Mantener un arco de una longitud de 1,5 a 3 mm y mover el electrodo sobre la plancha a una velocidad uniforme para formar el cordón.
- A medida que el arco va formando el cordón, observar el cráter y notar como la fuerza del arco excava el metal base y deposita el metal de aportación.
- Depositar cordones de 4 a 6 cm de largo y apagar el arco.
- Encender de nuevo el arco y depositar otro cordón, y así sucesivamente hasta completar la unión soldada.

Recordemos también algo de suma importancia que vimos en la clase de electrodos.

Según el número de identificación que poseen los electrodos podemos soldar en algunas o todas las posiciones.

El tercer dígito de esta numeración nos lo indica.



Si bien esta es la descripción general de cómo vamos a ejecutar la soldadura, se han estudiado a lo largo de la historia las posiciones más favorables para ubicar el electrodo y las piezas según distintos ángulos.

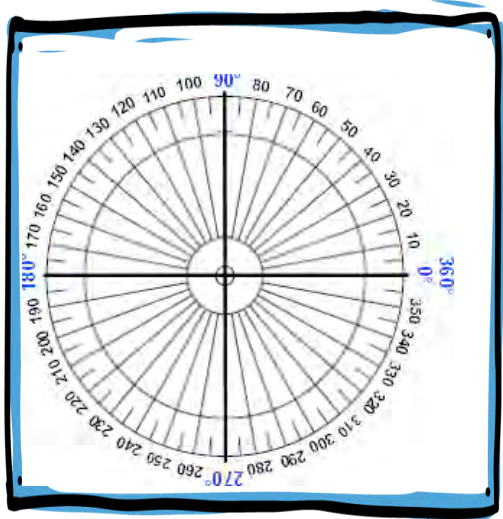
A partir de **nociones básicas de la geometría** sabemos que un círculo tiene 360 grados. Veamos el gráfico para situarnos en una ubicación horizontal o plana en el espacio y observar cómo estos ángulos varían en un círculo completo:

Los ángulos son medidos en grados (°).

Un círculo (una rotación completa) es igual a 360°.

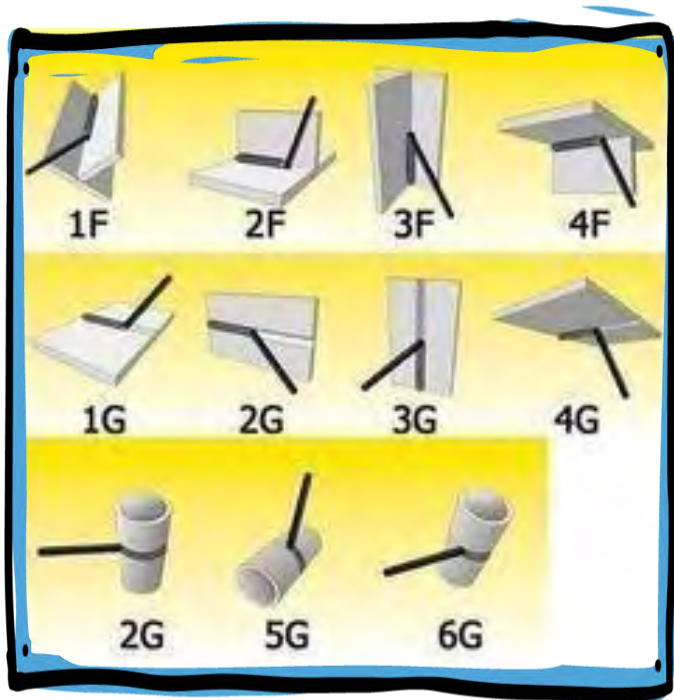
Un ángulo menor a 90° es llamado un ángulo agudo.

La mitad de un círculo es 180° (un ángulo recto), como podemos apreciar en la imagen.



Para dominar el proceso de soldadura es preciso usar distintas posiciones y maneras de avance sobre las piezas según se requiera. Estas son todas las posiciones de soldaduras en las que iremos trabajando y practicando hasta el

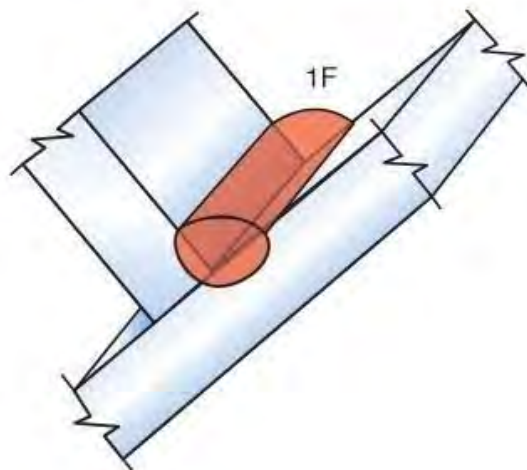
momento de realizar la llamada **probeta** (prueba de soldadura) en cualquier tipo de certificación alrededor del mundo.



Según el gráfico podemos apreciar tres tipos de posiciones de soldadura

### Posiciones F

La F en este caso proviene del inglés (*fillet*) que significa filete. En esta posición las piezas a soldar se ubican a 90 grados (ángulo recto) y el depósito de soldadura posee una forma triangular. La **soldadura de filete** se llama así debido a la forma de su sección transversal.



Podemos ver en la sección roja el depósito de soldadura en posición 1F. El ángulo entre piezas forma 90°.

### Posición 1G



La **posición 1G** es una posición de prueba de soldadura de ranura en la cual el metal de la soldadura se deposita desde arriba. Es llamada posición plana o de nivel sobremano. Se utiliza para **las uniones a tope**.



Observemos bien a este soldador realizando **posición 1 G**, su posición frente a las piezas y el lugar de trabajo. También miremos el grado de inclinación del electrodo.

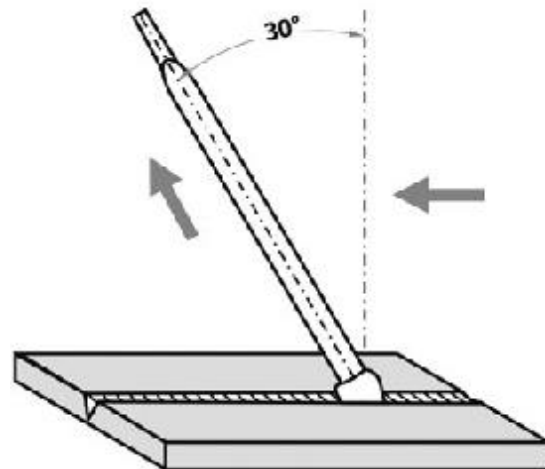


### Resultado de la soldadura en posición 1G

Para soldar en esta posición respetaremos un **ángulo de 90 grados entre las piezas y un ángulo entre 45 y 70 grados de inclinación del electrodo con respecto al plano**. El sentido de avance siempre será hacia atrás, es decir, hacia nosotros, nunca hacia adelante.

En la siguiente **imagen observamos** que hay 30 grados de inclinación con respecto al eje vertical. Si completamos los grados desde el electrodo hasta el plano deberíamos tener entre 45 y 70 grados.





Encender el arco y formar un cordón hacia el cráter

Rellenado de Cráter

**El avance en nuestra primeras soldaduras será simplemente dejando fundir el electrodo hasta lograr los ángulos deseados.**

Una vez que practiquemos lo suficiente, haremos el avance llamado de raíz, yendo hacia adelante y hacia atrás para no recalentar demasiado las piezas y socavar la pieza como observamos en el siguiente video.

**Unión a tope 1G:** <https://www.youtube.com/watch?v=G0onnBrLzXo&t=128s>





Miremos detenidamente estas uniones a tope. Tendrán un biselado respetando un **ángulo de 60 a 70 grados** formando el canal entre las dos piezas, un **ángulo de 30 a 35** grados de bisel, un **talón de 3 mm** y una **separación de 3 mm**.

**La separación entre piezas de este grosor debe ser igual al diámetro del electrodo. En este caso se usó un electrodo de 3.2 mm y la pieza tiene un grosor de 11 mm. Si hubiera sido un electrodo de 2.5 dejaríamos 2.5 mm de separación entre piezas respectivamente.**

Ahora, observemos con atención este nuevo video:

[https://www.youtube.com/watch?v=mwUK2MLwdgA&feature=emb\\_title](https://www.youtube.com/watch?v=mwUK2MLwdgA&feature=emb_title)



Algo interesante que podemos apreciar en estas piezas soldadas de gran magnitud, es que para lograr una unión resistente, debemos hacer varios pases de soldadura. **Primero se hace la raíz, luego varios pases de relleno y, por último, el remate**, en estas varias capas que completan el proceso de soldadura en grandes piezas que necesitan una resistencia importante a la hora de ser exigidas y realizar un trabajo determinado. Profundizaremos en ello más adelante.



## Actividad

Luego de haber leído la ficha de clase y de haber observado los videos, te proponemos:

- 1) Buscar tres imágenes en donde podamos apreciar la posición 1G en soldadura.
- 2) Buscar un gráfico donde aparezcan todas las posiciones de soldadura.



## CIERRE DE LA CLASE

En esta clase empezamos a ver cuáles son las posiciones correctas en las que podemos desarrollar de manera eficaz el proceso de soldadura. Estas posiciones requerirán de mucha práctica y concentración, se trata de un trabajo constante de prueba y error.

Sabemos que el electrodo que utilizemos también nos indica en qué posiciones podemos soldar y en cuáles no. También, sabemos que tenemos dos familias de posición de soldadura que podemos realizar: las **G por groove** que significa ranura y **F por fillete**.

Es necesario respetar los ángulos entre piezas y el electrodo con respecto al plano de trabajo, ya que de esa manera, conseguiremos los mejores resultados de este proceso. Proceso que, además, será evaluado constantemente no solo en nuestras capacitaciones sino también en la calidad de nuestros futuros trabajos.

# SOLDADURA / Clase 11



## TEMA

Posiciones de soldadura. Parte 2

## OBJETIVOS

- ✓ Continuar conociendo cuáles son las posiciones de la soldadura para el desarrollo de un trabajo eficiente y de calidad.

# DESARROLLO DE LA CLASE



En la clase anterior empezamos a familiarizarnos con las distintas posiciones universales de soldadura. Vimos que se dividen en *uniones de F* (de filete o *fillet*) y *G* (de ranura o *groove*). En esta clase, continuamos conociendo las posiciones de soldadura.

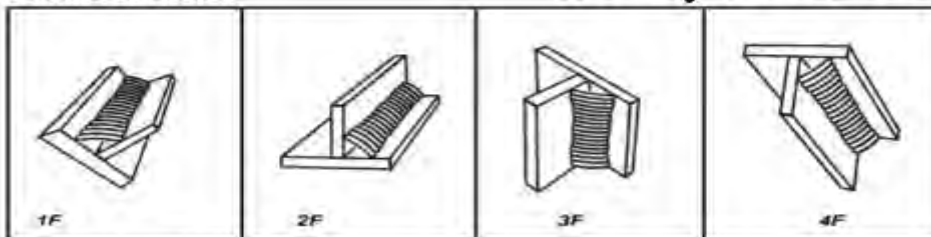
Vamos a analizar juntas nuevamente:

## Gráfica de soldaduras universales de la Escuela de Soldadores de Perú

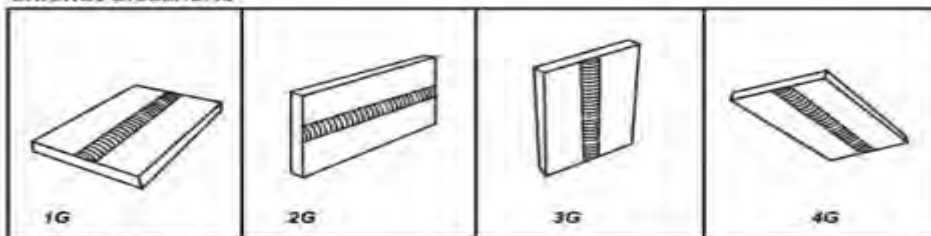
### TIPOS DE UNIONES Y POSICIONES

*Welding From Perú*

#### UNIONES DE FILETES



#### UNIONES BISELADAS



#### UNIONES DE TUBERIAS



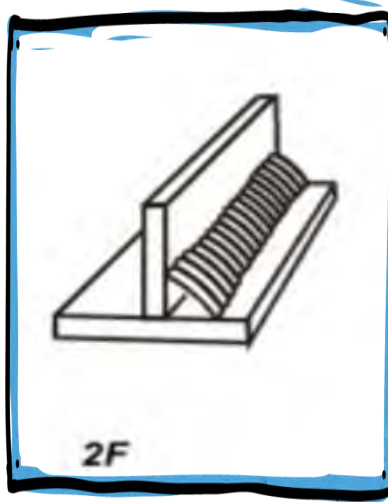


## ¡Sigamos conociendo las posiciones de la soldadura!

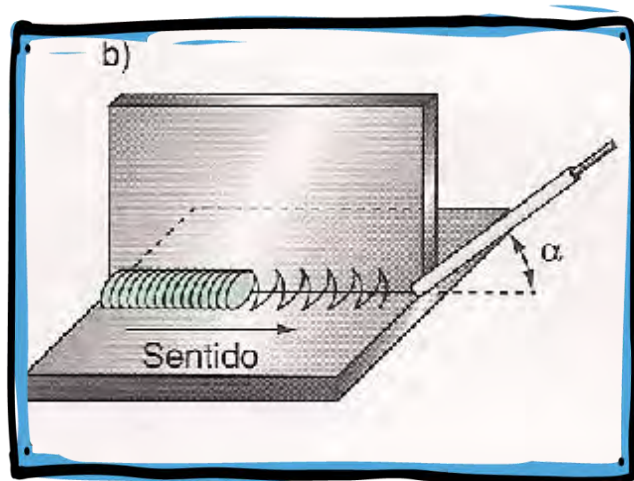


Empezamos con posiciones horizontales.

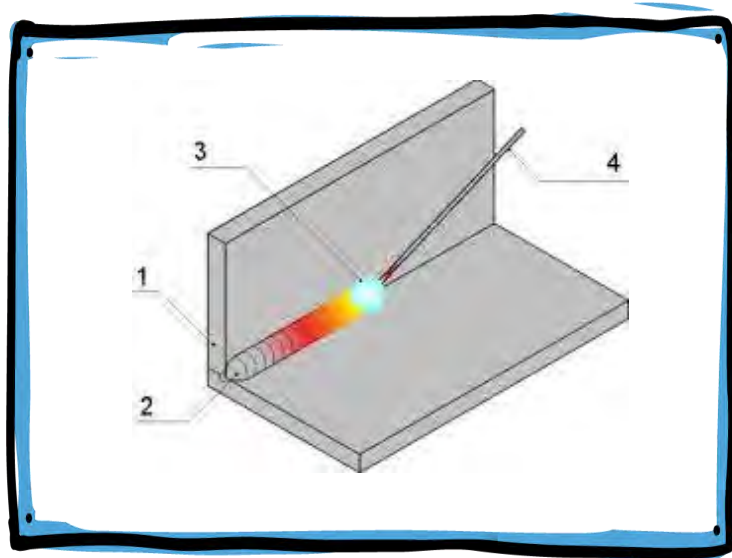
### Posición 2F



La posición **2F** (*fillete*) es una posición que se caracteriza porque sus piezas se encuentran de manera transversal en forma de **T** formado uno o dos ángulos a 90 grados.



Una pieza estará ubicada de manera horizontal y la otra se encontrará con esta última de manera vertical. En la siguiente imagen podremos observar estas características:



Para esta posición el electrodo debe situarse entre **40 y 50 grados con respecto al ángulo de 90 grados (ángulo recto) que forman las piezas, mirándolo de frente**. Deberá tener una **inclinación de 60 grados con respecto a la soldadura a realizar, ya sea hacia la izquierda o derecha. Avanzaremos hacia nosotros, siempre con el electrodo**, dejando que el electrodo se funda solo hasta que dominemos los ángulos que esta posición requiere.

En este video vamos a observar el largo recorrido por este soldador en posición **2F**.

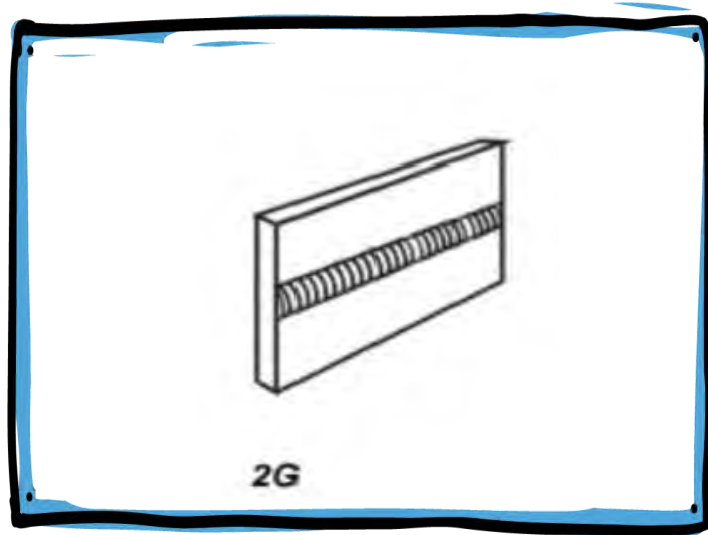
Tratamos siempre de ver cómo se posiciona el soldador respetando los ángulos en los que necesita posicionar el material de aporte:

**Video:**

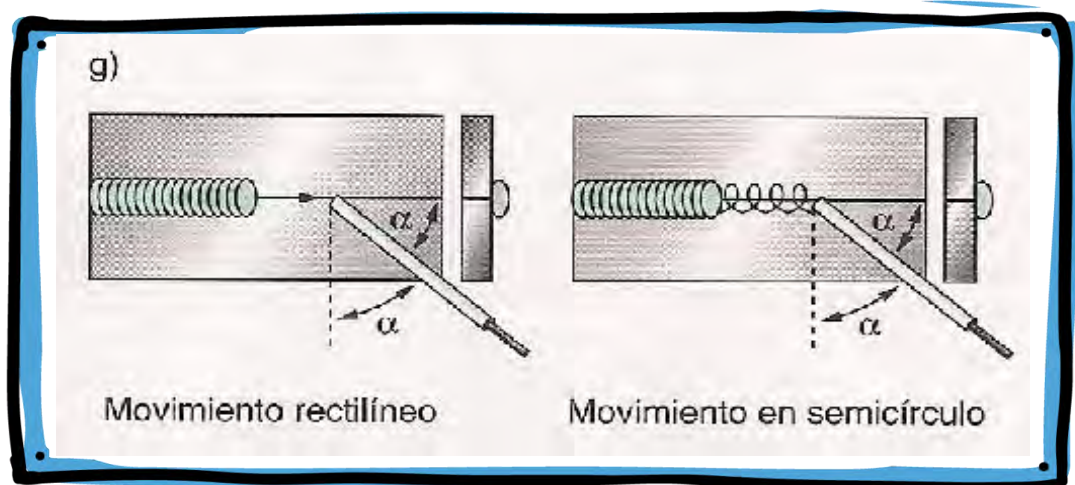
[https://www.youtube.com/watch?v=w\\_XOenaldM](https://www.youtube.com/watch?v=w_XOenaldM)



## POSICIÓN 2G



En esta posición las piezas biseladas de trabajo estarán ubicadas haciendo tope de manera **vertical** una con otra. El sentido de avance de la soldadura será de manera horizontal, siempre hacia nosotros. Respetaremos un **ángulo de 30 grados** del electrodo con respecto a la pieza de trabajo desde el eje horizontal. Llamamos eje a una línea que cruza de manera horizontal todo el recorrido de la unión de las piezas.



Analicemos juntos **los movimientos** de avance de los pases de soldeo.

- ✓ El primer pase de soldadura lo haremos de manera oscilatoria yendo de adelante hacia atrás para que no se recaliente mucho la pieza. De esta manera podemos tener mayor control sobre el baño de fusión.
- ✓ El segundo pase de soldadura en esta posición es de relleno. Será en forma de *zig zag* hacia arriba y hacia abajo para poder rellenar bien el primer pase de raíz de la soldadura.

Los videos que les compartimos a continuación son ilustrativos de estos movimientos:

*Unión a tope posición horizontal 2G:* <https://www.youtube.com/watch?v=JJPtUINuyg>

*Soldadura 2G:* [https://www.youtube.com/watch?v=PGIYS\\_qZkOc](https://www.youtube.com/watch?v=PGIYS_qZkOc)



## Posiciones verticales

A medida que empezamos a avanzar en las posiciones de soldadura vamos a ir notando cómo algunas son más cómodas de realizar que otras. Iremos identificando cómo el cordón de soldadura se solidifica mientras avanzamos y nos permite apoyarnos con el estado líquido de la soldadura.

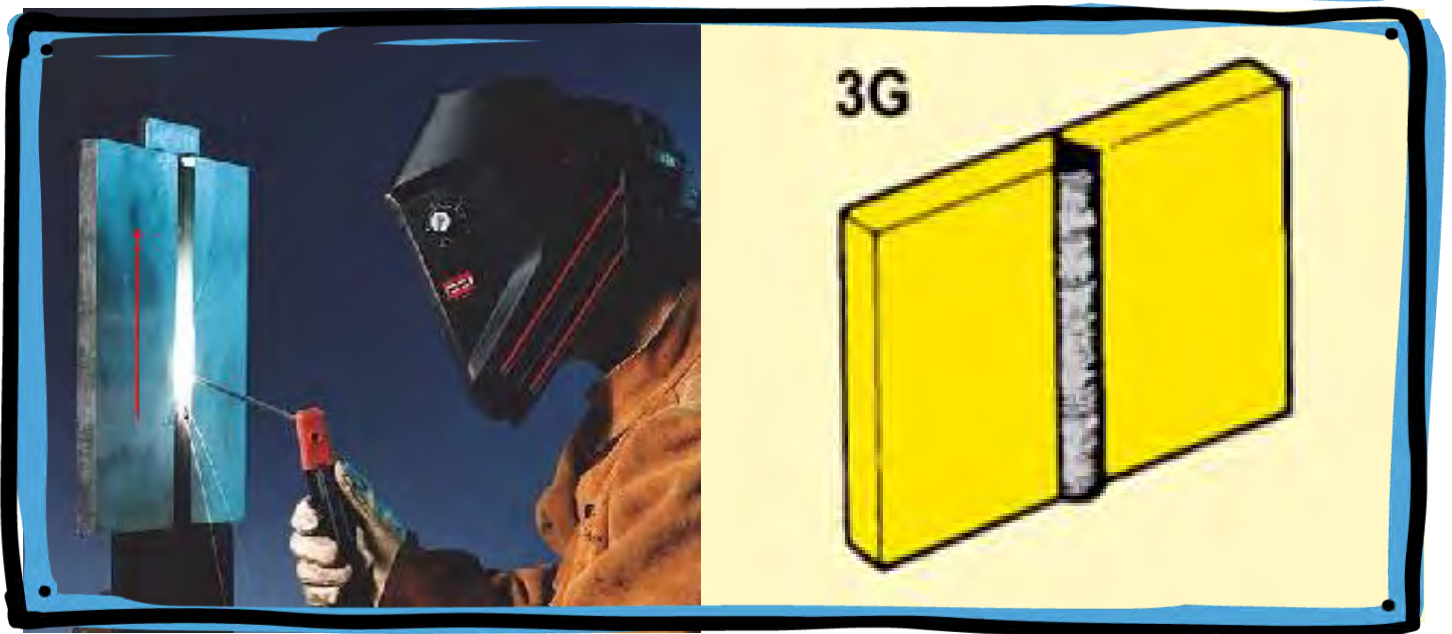
Veamos cómo influye esta apreciación en la siguiente **posición vertical:**





## Posición 3G

Soldador realizando 3G o vertical ascendente. Imagen del Centro de Capacitaciones ESAB



En esta posición de soldadura las piezas estarán ubicadas a tope de bisel y el sentido de **avance de soldadura será vertical ascendente**.

- ✓ Para la posición vertical ascendente 3G debemos respetar un amperaje bajo con respecto a la soldadura bajo mano 1G. Para esta operación respetaremos un ángulo de 90 a 85 grados del electrodo con respecto a las piezas a soldar y un ángulo recto de 90 grados entre piezas laterales.
- ✓ El avance será en forma de U siempre hacia arriba. También puede ser de manera oscilatoria para el primer pase de raíz. Con esta forma de avance logramos que no se recaliente tanto la pieza evitando socavar los talones de las piezas. Además, el estado líquido se va solidificando de una manera que nos da un apoyo para seguir aportando material eficientemente.
- ✓ El segundo pase de relleno y el tercer pase de refuerzo o remate, podremos hacerlo en *zig zag* de un costado hacia el otro de la ranura entre piezas.



En los siguientes videos podemos ver con atención las variantes *ángulo*, *velocidad de avance* y *tipo de dibujo utilizado con el electrodo*.

[https://www.youtube.com/watch?v=nhvzJC\\_CjWE](https://www.youtube.com/watch?v=nhvzJC_CjWE)

También hay otras maneras de avanzar de manera vertical. Miremos juntos este video prestando atención a las variantes anteriormente mencionadas: *ángulo*, *velocidad de avance* y *forma del dibujo* hecha con el cordón de soldadura a partir del electrodo.

<https://www.youtube.com/watch?v=bzM-Ui5Pklg>



Luego de leer la ficha de clase y de mirar los videos te proponemos las siguientes actividades.

### **I. Búsqueda de imágenes.**

De acuerdo a las posiciones de la soldadura trabajadas en esta clase, buscar tres fotos o imágenes.

### **II. Empezamos a ejercitar los movimientos de avance.**

Te proponemos realizar un dibujo que contenga distintos patrones de avance, tal como aparece en el último video.

*Dibujar los movimientos de avance con un lápiz como si fuera el electrodo y posicionarnos en los ángulos de cada posición frente a una hoja, nos va a ayudar a mentalizarnos y concentrarnos al momento de usar una máquina soldadora.*



## CIERRE DE LA CLASE

En esta clase seguimos profundizando sobre las posiciones correctas con las que podemos desarrollar de la manera más eficaz el proceso de soldadura. Como hemos mencionado la clase anterior, estas posiciones requerirán de mucha práctica y concentración, de prueba y error. Kilos de electrodos serán consumidos en este aprendizaje.

Hasta aquí sabemos que tenemos dos familias de posiciones de soldadura que podemos realizar: **G ( por groove que significa ranura) y F (por filete).**

Recordemos que es necesario respetar los ángulos entre piezas y el electrodo con respecto al plano de trabajo, ya que, de esa manera, conseguiremos los mejores resultados de este proceso. Resultados que serán evaluados constantemente no solo en nuestras capacitaciones, sino también en la calidad de nuestros futuros trabajos tanto particulares como para la empresa en la que estemos trabajando.

Una manera muy práctica de ir familiarizando las distintas posiciones de soldeo es colgar algún afiche con todas las posiciones en nuestros lugares de trabajo. Así, siempre podremos recurrir al afiche y utilizarlo como ayuda-memoria para su aplicación.

# SOLDADURA / Clase 12



## TEMA

Procedimiento de soldadura: elementos, herramientas y procedimientos a tener en cuenta en la realización de cordones de soldadura en posición plana

## OBJETIVOS

- ✓ Conocer elementos, herramientas y procedimiento a tener en cuenta en la realización de cordones de soldadura en posición plana.
- ✓ Repasar aspectos vinculados con la seguridad en el taller.
- ✓ Repasar cuestiones asociadas con la elección de los electrodos y su utilización correcta.



## DESARROLLO DE LA CLASE

En clases anteriores nos introducimos en las posiciones de la soldadura. En esta clase te acercamos una serie de videos que nos van a permitir abordar los elementos, herramientas y procedimientos para tener en cuenta en la realización de cordones de **soldadura en posición plana**. Asimismo, vamos a repasar algunos aspectos vinculados con la seguridad en el taller y con la elección y correcta utilización de los electrodos.

**¡Empezamos!**



### Seguridad en el taller

Para empezar les compartimos unas imágenes a través de la cual pretendemos volver sobre el tema de la **seguridad en el taller**. En estas imágenes se observan recomendaciones vinculadas con la preparación del espacio de trabajo, el equipo de protección personal, normas generales de seguridad, seguridad en el espacio de trabajo, etc.

Este tema lo trabajamos en las primeras clases del curso, con las **fichas N° 3 y 4: ¿te acordás de otras cuestiones que no aparecen en estas imágenes?**





## MANTÉN LA MESA DE TRABAJO LIMPIA Y ORDENADA

1



Es importante que se mantenga el orden también mientras se trabaja.

2

## LIMPIA LA MESA DE TRABAJO CON LOS ÚTILES ADECUADOS



Con la mano o soplando puedes hacerte daño tú o a tus compañeros y compañeras.

## APRENDE A USAR LAS HERRAMIENTAS

3



Antes de usar una herramienta asegúrate que conoces su forma de uso y sus medidas de seguridad.

4

## UTILIZA LOS MEDIOS DE PROTECCIÓN ADECUADOS



Usa gafas de seguridad y guantes al manipular materiales y herramientas.

## NO COMAS NI BEBAS DENTRO DEL TALLER

5



## NO CORRAS O JUEGUES EN EL TALLER

Puedes poner en peligro a tus compañeros y compañeras si no te comportas adecuadamente.



## EVITA RIESGOS DE ENGANCHE

7



Recógete el pelo y no lèves prendas o accesorios que puedan engancharse a ellas o al material que estés utilizando.

8

## APROVECHA EL MATERIAL

Intenta ahorrar material, aprovecha todo el espacio y utilízalo en su justa medida. Por ejemplo, no malgastes pegamento.



## MANTÉN EL TALLER ORDENADO

9



Coloca las herramientas en su lugar al acabar.

10

## COMUNICA CUALQUIER INCIDENCIA O DUDA

Comunica a tu docente los defectos o averías, pregunta cuando tengas dudas e informa cuando ocurra un incidente.





Este video nos acerca un repaso sobre cuáles son los factores que hay que tener en cuenta para la elección de los electrodos, qué organismos los regulan, qué tipos de electrodos podemos encontrar, y con algún grado más de detalle, los electrodos para acero al carbono. Algunos de estos temas los hemos abordado en la **ficha de clase N°7**. Veámoslo: <https://www.youtube.com/watch?v=lh359GRf-fl>



### Excitación del arco

En este caso, en el siguiente video vamos a encontrar cuáles son los factores que hay que considerar para la utilización correcta de los electrodos:

<https://www.youtube.com/watch?v=XCaRjxGQpj4>



### Posición plana a tope

Si recordamos, en la **ficha N° 1**, presentamos la posición 1G. Dijimos que es una posición de prueba de soldadura de ranura en la cual el metal de la soldadura se deposita desde arriba. Es llamada posición plana o de nivel sobremano. Se utiliza para las uniones a tope. **La podemos ver en este video breve:**

<https://www.youtube.com/watch?v=7eKNmQT8aB8&list=PLwoQvufexmtqCzsE5T6ChP7ihRvsmj2I&index=1>



### Unión a tope

Es la más utilizada y consiste en unir las chapas situadas en el mismo plano para chapas superiores a 6 mm o para soldar por ambos lados, hay que preparar los bordes. El objetivo de esta soldadura es conseguir una penetración completa y que constituya una transición lo más perfecta posible entre los elementos soldados.

Recuperamos este video, también presente en la **ficha N° 11**:

<https://www.youtube.com/watch?v=G0onnBrLzXo>

# Actividad

Luego de haber leído la ficha de clase y de haber visto los videos, te acercamos las siguientes actividades:

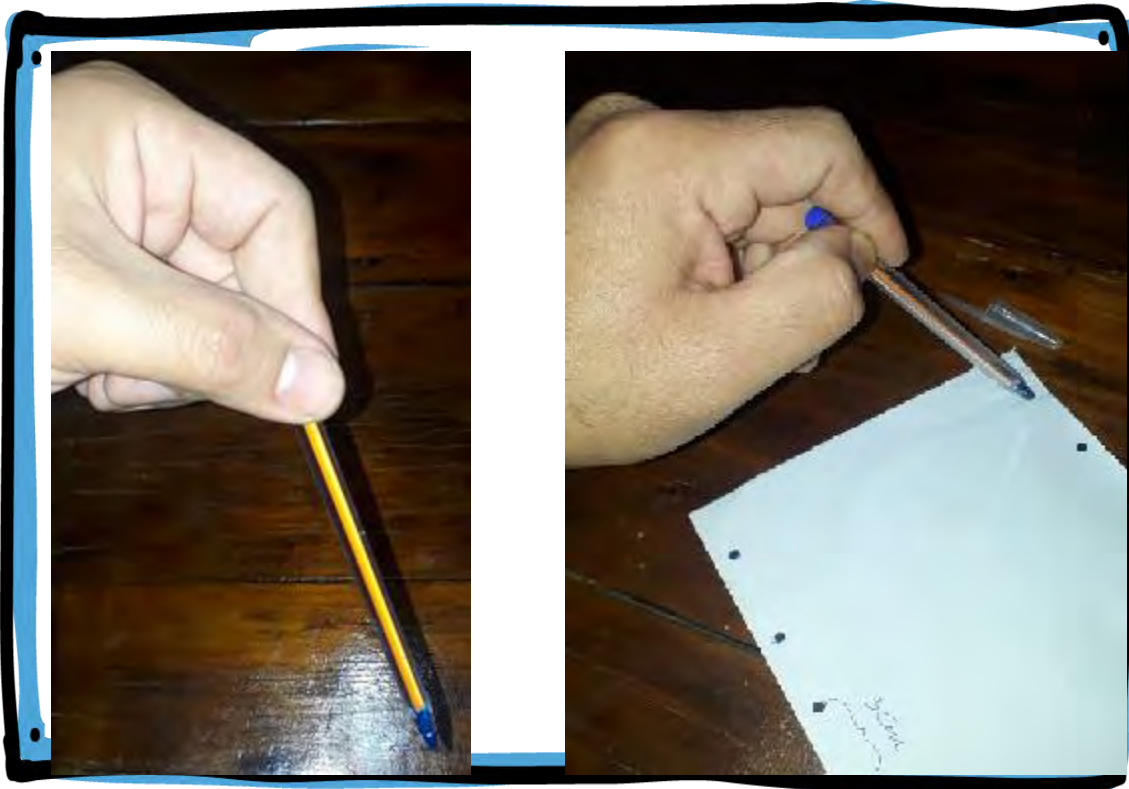
## 1) Repaso sobre seguridad en el taller

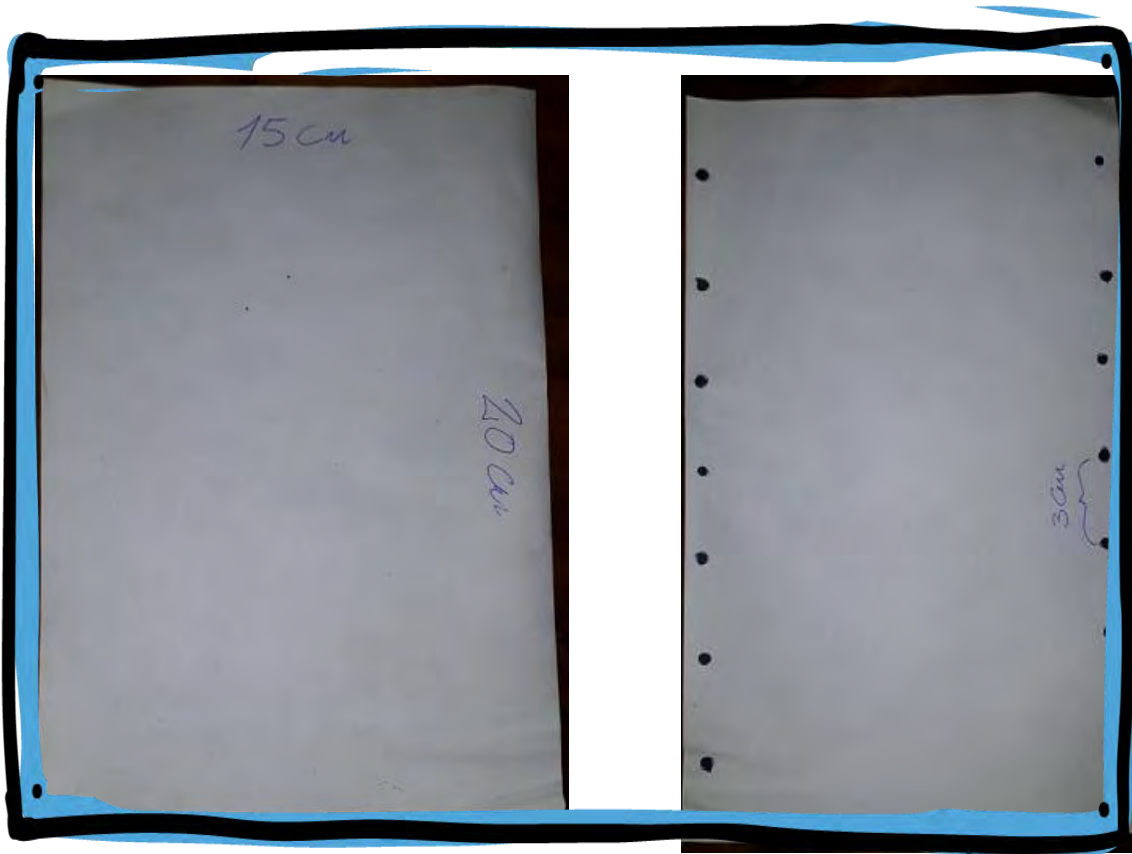
A partir de las imágenes incorporadas donde se presentan varios aspectos a tener en cuenta para el desarrollo de un trabajo seguro, mencionar qué otros elementos pensás que se tendrían que tener en cuenta y por qué.

## 2) Ejercicio de soldadura plana

Sobre una pieza de cartulina o cartón de 20 x 15 cm aproximadamente, marcar con lápiz o lapicera sobre ambas caras de 20 cm varios puntos separados por 3 cm entre sí. Luego, con la lapicera tomada del extremo opuesto a la punta presionada con los dedos índice y pulgar, generar la unión de un punto superior y uno inferior a través de una línea recta.

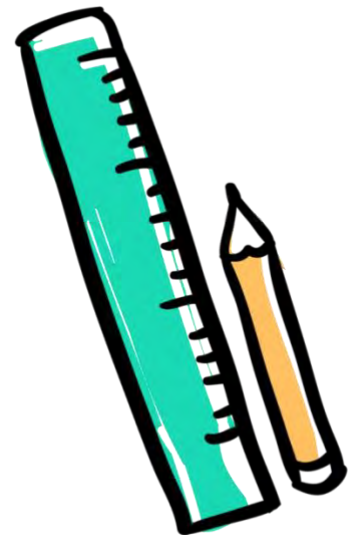
**Te acercamos algunas imágenes para orientarte en esta actividad:**





### 3) Análisis de soldaduras y defectos

Te pedimos que busques, reconozcas y fotografíes la soldadura presente en tu entorno, cosas que puedas encontrar en tu casa. El objetivo de esta actividad es reconocer soldaduras, terminaciones y fallas a través de la inspección visual. Más adelante vamos a analizar las imágenes, una vez que hayamos visto una serie de temas que nos van a servir para analizarlas en detalle.





## CIERRE DE LA CLASE

Iniciamos realizando un repaso sobre aspectos vinculados con la seguridad en el taller y con la elección y correcta utilización de los electrodos. Luego, continuamos abordando elementos, herramientas y procedimientos a tener en cuenta en la realización de cordones de soldadura en posición plana.



# SOLDADURA / Clase 13



## TEMA

**El equipo de soldadura MMA/SMAW y proceso de encendido de Arco.** Partes y componentes del equipo de soldadura, procedimientos iniciales de soldadura

## OBJETIVOS

- ✓ Comprender los mecanismos y procedimientos del inicio del arco eléctrico.
- ✓ Reconocer las características del cordón de soldadura por procedimientos SMAW.





## DESARROLLO DE LA CLASE

En esta clase repasaremos las partes y componentes del equipo de soldadura para el sistema SMAW (de sus siglas en inglés) compartiendo similitudes y diferencias entre los equipos del tipo **“Inverter o inversor”** y los equipos de **“transformador o trafo”**.

Es importante destacar que ambos equipos cumplen la misma función para el método de soldadura eléctrica por electrodo revestido. Se utiliza el mismo procedimiento de inicio de arco y generación de cordón, métodos de unión y posiciones de soldeo, si bien se pueden encontrar algunas diferencias en el uso de los consumibles (electrodos) dependiendo de las características de estos y se pueden apreciar algunas diferencias en el aspecto del cordón debido al principio de funcionamiento del equipo.





## La soldadora eléctrica (transformador)

Si bien ya hemos abordado el principio de funcionamiento y los principales fenómenos eléctricos que nos permiten ejecutar el método de soldadura SMAW, este equipo tiene como característica que su fuente de energías se desprende de un transformador, que toma la corriente eléctrica de la red y la transforma en sus parámetros de tensión (V) e intensidad (A) permitiendo trabajar con baja tensión y un alto amperaje que nos permite fundir el material de aporte y material base. Al utilizar la energía de la red y, como en nuestro país la distribución de energía se da de la forma de "corriente alterna (CA)", también podemos encontrar



que a este equipo de lo denomine de "corriente alterna", lo cual, a fines del proceso de soldadura, nos puede representar en fluctuaciones del arco voltaico debido a los picos de tensión (en clase desarrollaremos características del cordón).



## Equipo Inverter

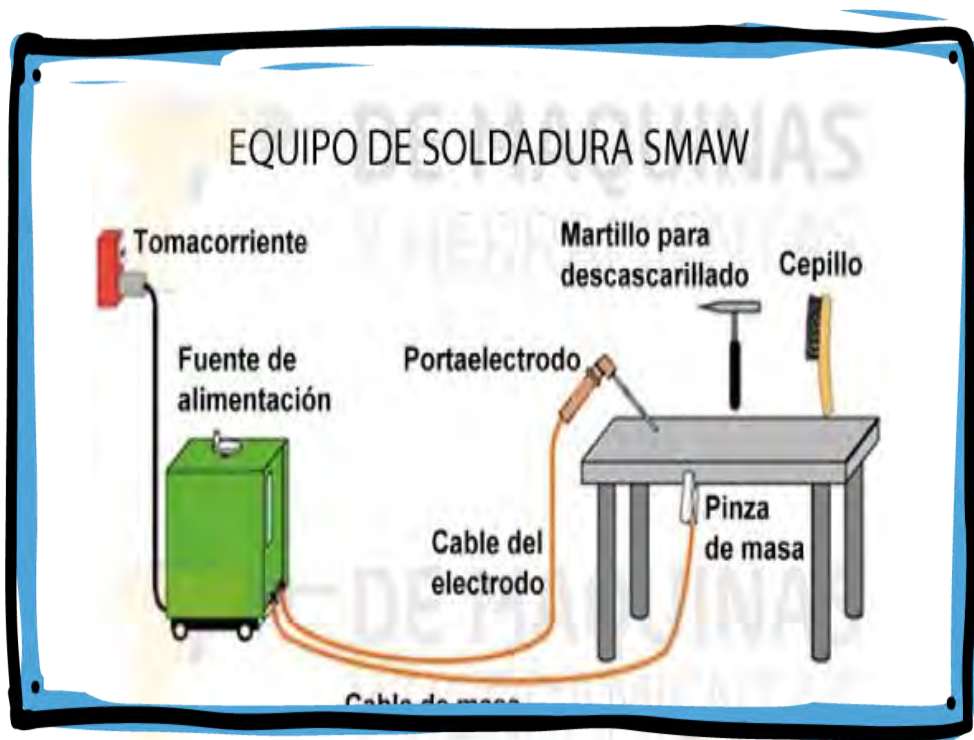
Este equipo, también conocido como **inversor o rectificador**, también actúa transformando la energía de la red eléctrica y variando sus parámetros. Sin embargo, en este caso, utiliza otro tipo de transformador y se le suma un sistema electrónico que nos da como resultado una corriente de salida rectificadas, lo que también se llama comúnmente "corriente continua (CC)" lo que nos da como resultado la eliminación de la alternancia del flujo de corriente que nos permite tener un arco más parejo y estable (en clase desarrollaremos las condiciones que provee esto al cordón).



## Un repaso sobre los elementos del proceso



- Fuente, nuestro equipo de transformador o inversor.
- Electrodo compuesto de varilla o núcleo metálico y revestimiento o “fundente”.
  - Gas protector generado por el revestimiento.
    - Arco eléctrico de soldadura.
    - Pieza de trabajo o material base.
- Charco de soldadura o laguna donde se funden ambos materiales (electrodo y base).
  - Charco solidificado o cordón de soldadura.



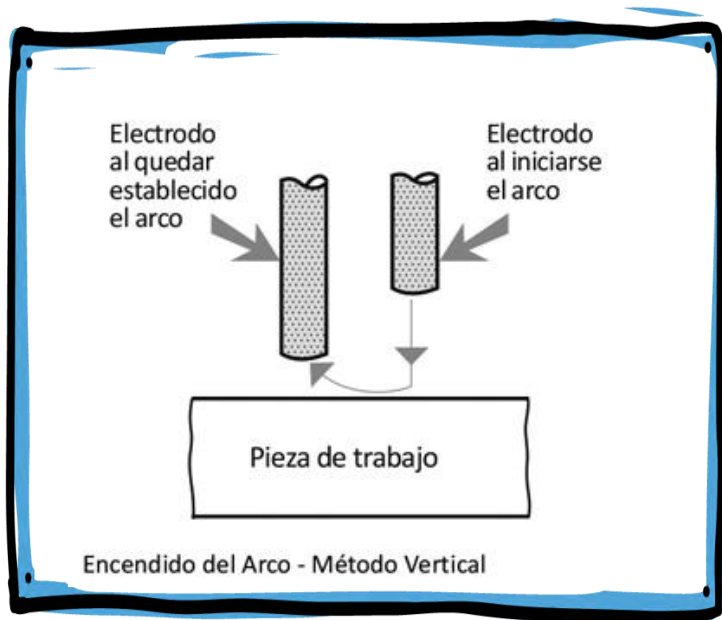
El martillo descascarillado, para nosotros “piqueta”.

### Inicio del arco de soldadura

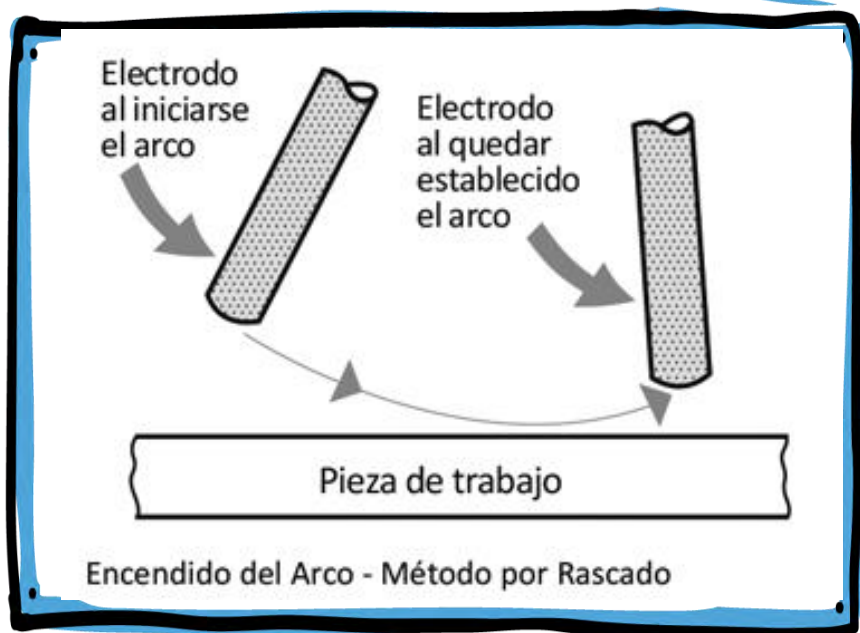
Para iniciar el fenómeno de arco eléctrico en el proceso SMAW es importante tener en cuenta que primero debemos generar un cortocircuito entre el electrodo y la pieza base (conectada a la pinza de masa) que componen los dos polos del sistema, y luego romperlo a partir de separar unos milímetros el electrodo del material, permitiendo así que se genere el arco eléctrico por el flujo de corriente entre los polos. Pueden existir diferencias, desarrollaremos en clase.

### **Veamos dos métodos para llevar a cabo el procedimiento.**

**Método vertical:** consiste en avanzar de manera vertical hacia la pieza base dando ligeros golpes sobre el material para propiciar la generación del arco.



**Método de raspado o rascado:** consiste en “raspar” mediante movimientos ondulatorios el material base con el electrodo hasta conseguir el inicio del arco.





En ambos casos se debe evitar el contacto prolongado entre electrodo y base para evitar que este se “pegue”. **Ahora, veamos algunos videos orientadores sobre el inicio del arco y la ejecución del proceso:**

I. Inicio del arco: <https://www.youtube.com/watch?v=cHAnyO6uyzI>

II. Ejecución del proceso: <https://www.youtube.com/watch?v=jas53wmLSNU>



**Fuentes a partir de las que se elaboró esta ficha de clase:**

- ESAB online. Inicio de la Soldadura 1 - ¿Cómo Encender el Arco Eléctrico? Recuperado: <https://www.esab.com.ar/ar/sp/education/blog/inicio-soldadura-como-encender-el-arco-electrico.cfm#:~:text=Se%20enciende%20el%20arco%2C%20cuando,un%20buen%20cord%C3%B3n%20de%20soldadura.&text=Se%20mueve%20el%20electrodo%20sobre,si%20se%20raspara%20un%20f%C3%B3foro>.
- De máquinas y herramientas. ¿Qué es la Soldadura SMAW? Recuperado de: <https://www.demaquinasyherramientas.com/soldadura/soldadura-smaw-que-es-y-procedimiento>



Luego de leer la ficha de clase y observar los videos propuestos, te acercamos **la siguiente actividad:**

**I.** Realizar una búsqueda (por internet) de precios y características técnicas de equipos de soldadura SMAW con transformador e inverter de entre 100 Amperes a 300 Amperes. La información que encuentre te pedimos que la organices en una lista y la compartas con la clase.



## CIERRE DE LA CLASE

Con la ficha anterior te acercamos una serie de videos para abordar los elementos, herramientas y procedimientos para tener en cuenta en la realización de cordones de soldadura en posición plana. Asimismo, repasamos algunos aspectos vinculados con la seguridad en el taller y con la elección y correcta utilización de los electrodos.

En esta ficha repasamos las partes y componentes del equipo de soldadura para el sistema SMAW (de sus siglas en inglés) compartiendo similitudes y diferencias entre los equipos del tipo “Inverter o inversor” y los equipos de “transformador o trafo”. Esto nos permitió introducirnos en el proceso de inicio del arco de soldadura.

# SOLDADURA / Clase 14



## TEMA

Características del proceso de soldadura eléctrica GMAW (Gas Metal Arc Welding). Equipos consumibles y aplicaciones

## OBJETIVOS

- ✓ Reconocer el equipo de soldadura MIG (GMAW) e interpretar los parámetros de regulación, insumos y consumibles.
- ✓ Conocer el campo de aplicación y los alcances de la soldadura GMAW.



## DESARROLLO DE LA CLASE

El sistema de soldadura que desarrollaremos esta clase, también se desprende del tipo de **“soldadura por arco eléctrico”** o **“arco protegido”**. Si bien el principio de funcionamiento es el mismo que para el sistema **SMAW**, podemos encontrar diferencias en el equipo, los insumos, los consumibles y en las aplicaciones prácticas.

Conocido comúnmente como **MIG** o **Mig/Mag**, también entraremos referencias a este como **semiautomática** o **micro alambre**, el **sistema GMAW** consigue aportar al proceso, el gas de protección y el electrodo (material de aporte) por vías separadas.

De esta manera, se diferencia del **SMAW**, ya que no es necesario quemar el revestimiento para generar la atmósfera propicia para el arco eléctrico, sino que se usa un gas envasado. Una de las características de este sistema es que se pueden realizar condones de gran longitud de manera continua, debido a que el material de aporte está provisto desde una bobina continua de alambre.

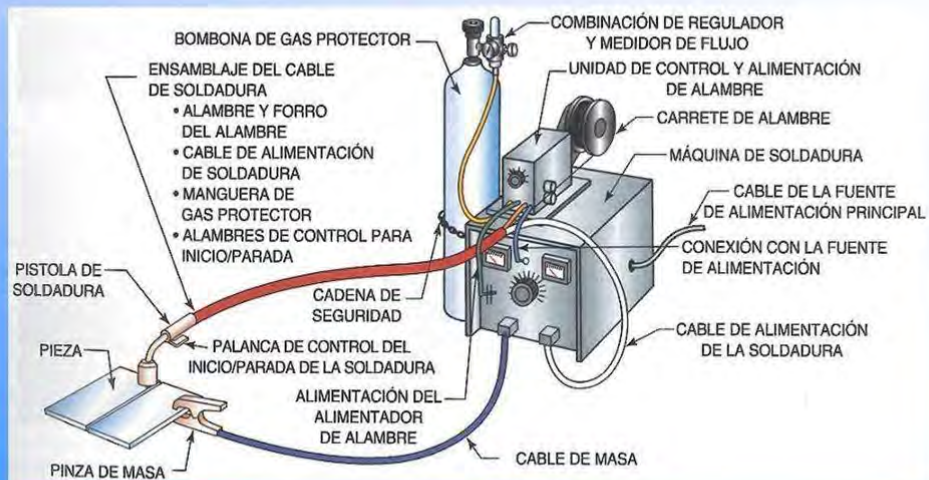




Pasemos a ver el equipo:

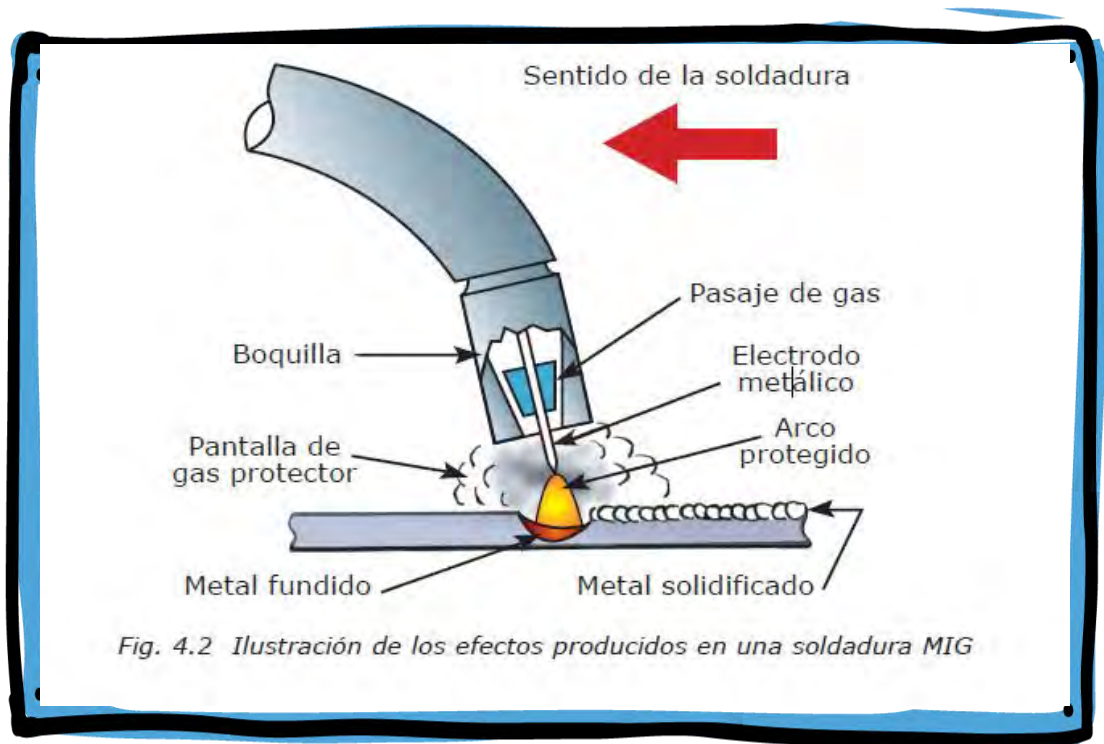


## EQUIPO DE SOLDEO MIG/MAG





La máquina de soldadura puede ser tanto de transformador como Inverter. A diferencia del equipo con electrodos, en lugar de pinza porta electrodos, **en este equipo nos encontramos con la “torcha” o “antorcha”**, en la cual convergen el material de aporte, el gas de protección y uno de los terminales eléctricos.



Este equipo prevé para la correcta utilización ya, no solo el **control del amperaje** de la máquina, sino también de la **cantidad de gas utilizado** y la **velocidad de aporte de alambre** según los requerimientos de las piezas a soldar.





## Insumos para la soldadura MIG

### *Gases para soldadura*

En primer lugar, mencionaremos a los gases para soldadura. Como ya se ha dicho, a diferencia del electrodo revestido, los gases de protección de este proceso deben aportarse por separado, por lo cual la forma de proveer estos insumos es por medio de “botellones” o “tubos” recargables. Son tubos específicos para carga de gas debido a la presión de carga deberán estar certificados para su uso por pruebas de distinto tipo.



Los gases de mayor uso en este proceso son: el **Argón (inerte)**, que por norma se envasa en el recipiente naranja; el **CO<sub>2</sub> o gas carbónico (activo)** se envasa en el recipiente gris; y **Atal (activo)** gas de mezcla de los anteriores y envasado en recipiente naranja con gris.

Cabe destacar que cada gas tiene usos y características específicas que deben ser tenidas en cuenta ante la elección de la aplicación del proceso **MIG**.



## Alambres de soldadura

Este proceso, semiautomático y continuo, se provee para el aporte de un electrodo continuo de alambre. El material se presenta en “rollos”, cuyas presentaciones más comunes se encuentran en 5, 15 Kg y 18 Kg.



El material de aporte, **al igual que en el sistema SMAW, varía según los requerimientos del trabajo de soldadura**, ya sea que se quiera conseguir una unión heterogénea u homogénea. Las opciones de materiales son amplias, siendo las más comunes: **acero al carbono, aceros inoxidables y aluminio** (este último en condiciones específicas de trabajo).

Finalmente, les acercamos una breve mención a una variante de este proceso denominada **FCAW**. Esta variante, que desarrollaremos en clase, prescinde del gas envasado y comparte aún más características con el sistema SMAW.



## Te acercamos algunos videos sobre el tema de la clase

I. Proceso de soldadura MIG/MAG (GMAW):

<https://www.youtube.com/watch?v=W24TueD4dHo>

II. FCAW: <https://www.youtube.com/watch?v=nNJZje-7AN8>



## Actividad

Luego de leer la ficha de clase y observar los videos, te proponemos las siguientes actividades:

**Actividad 1:** Recolectar de internet cinco imágenes claras, en las cuales se pueda apreciar el cordón de soldadura sobre piezas o productos soldados con sistema MIG.

**Actividad 2:** Elegir un producto del hogar (o buscar por internet) que crean posible para llevar adelante la reproducción con soldadura MIG, dibujarlo en papel con sus medidas generales y armar un listado de los materiales posibles a utilizarse.



## CIERRE DE LA CLASE

En esta clase nos centramos en reconocer el equipo de soldadura MIG (GMAW) e interpretar los parámetros de regulación, insumos y consumibles. También, vimos el campo de aplicación y los alcances de la soldadura GMAW.

# SOLDADURA / Clase 15



## TEMA

Características del proceso de soldadura eléctrica GTAW (Gas Tungsten Arc Welding). Equipos consumibles y aplicaciones

## OBJETIVOS

- ✓ Reconocer el equipo de soldadura TIG (GMAW) e interpretar los parámetros de regulación, insumos y consumibles.
- ✓ Conocer el campo de aplicación y los alcances de la soldadura GMAW.

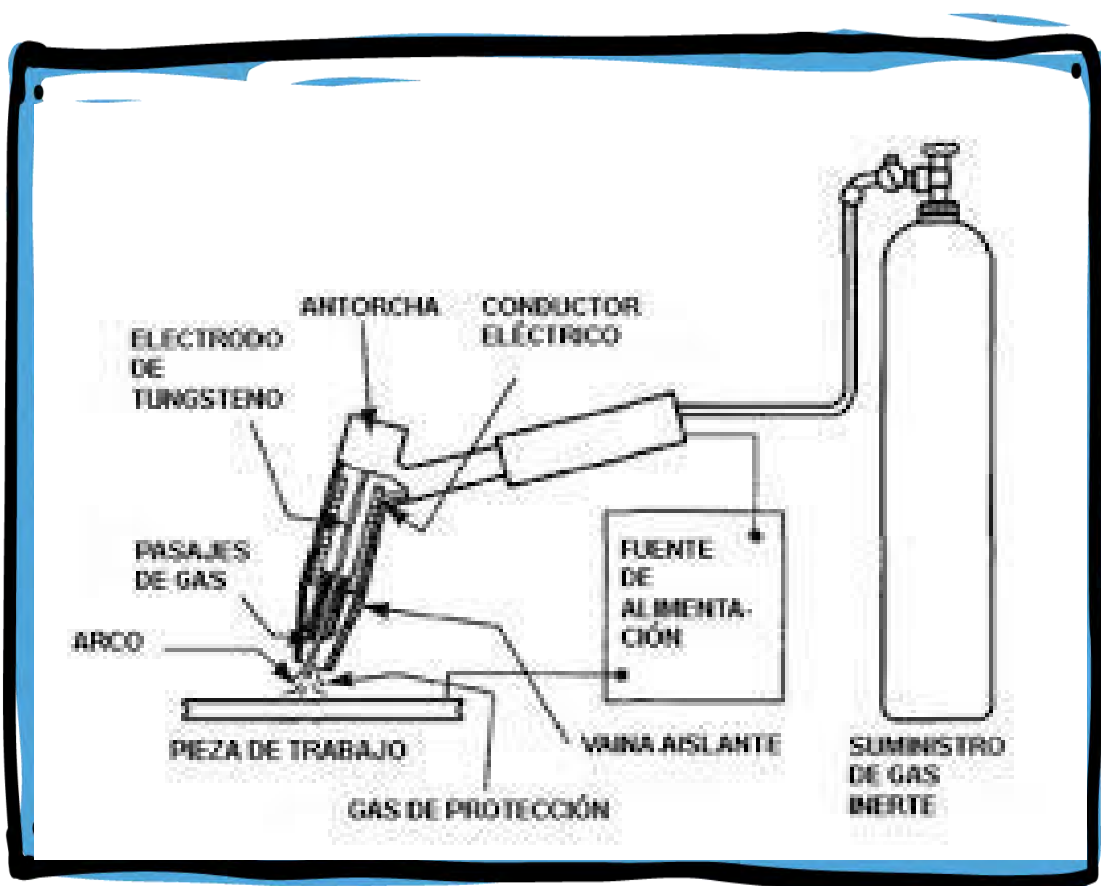


## DESARROLLO DE LA CLASE

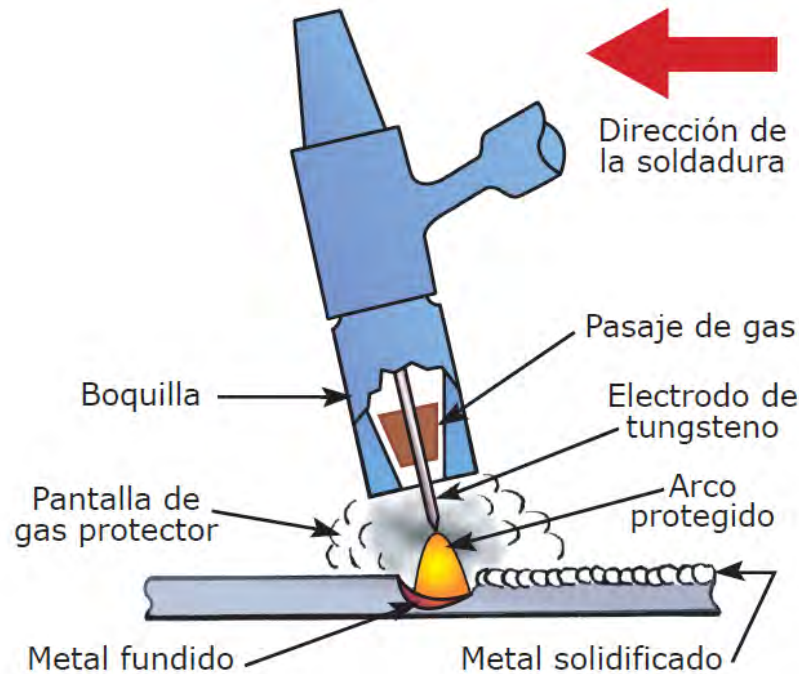


Nuevamente expondremos un sistema de soldadura eléctrica por arco protegido; en esta ocasión, les presentamos el sistema **TIG o GTAW**. Dicho sistema responde con muchas similitudes a los sistemas anteriormente desarrollados, principalmente con el equipo **MIG**, pero con una gran elemento diferenciador, este sistema y su equipo utilizan un electrodo en forma de varillas (electrodo de tungsteno), pero que no resulta material de aporte, por lo cual la soldadura TIG se puede realizar con o sin aporte de material, tanto para las uniones homogéneas como heterogéneas.

**Pasemos a ver el equipo:**



Al igual que el sistema MIG, en el equipo TIG los insumos para el proceso, gas y electricidad, se envían por conductos separadas que concluyen a cumplir su función en la "torcha" o "antorcha".



Activar  
Ve a Cont

### El electrodo de tungsteno

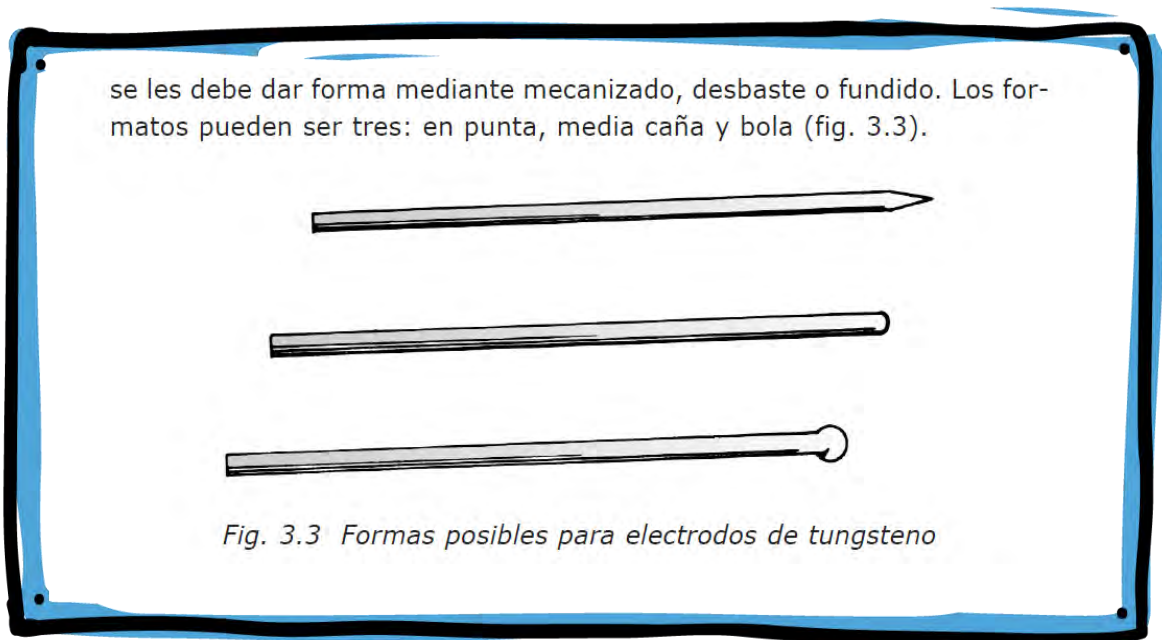


La utilización del Tungsteno como Electrodo para la soldadura TIG, se debe a que **es el metal de mayor punto de fusión (3410°C)**. Existen diferentes tipos de aleaciones para obtener el resultado óptimo en el encendido del arco, la estabilidad del arco y la disminución de la erosión de la punta.



Las medidas de los electrodos de Tungstenos varían en diámetro, **desde 1 mm hasta 4 mm**, según la necesidad de penetración, aporte y capacidad instalada del equipo de soldadura.

El afilado de la punta del electrodo también tiene incidencia en el proceso según el tipo y condiciones de material.



### Insumos

El gas de mayor uso para este sistema es el **argón**. Se trata de un gas inerte, sirve para aplicación de proceso TIG en aluminios y aceros inoxidable, si bien también pueden utilizarse otros gases, pero esto depende de la especificidad de la unión y el material.

El material de aporte se encuentra en forma de varillas y la elección del tipo dependerá del **tipo de unión, heterogéneo u homogénea**, según el **tipo de material**, y la **cantidad de aporte** para escoger el diámetro del "aporte".



Los aportes de la imagen corresponden a presentaciones de diferentes marcas para *aceros al carbono*, *aceros inoxidables* y *aluminio*.

**Te acercamos algunos videos sobre la temática de la clase:**

- I. Soldadura TIG, proceso:  
<https://www.youtube.com/watch?v=KIWKd5xia0o>
- II. TIG, características y condiciones del cordón:  
<https://www.youtube.com/watch?v=0UowKtvXyKg>
- III. Aluminio con TIG:  
<https://www.youtube.com/watch?v=RRQO56DI0dA>
- IV. Acero Inoxidable con TIG:  
<https://www.youtube.com/watch?v=8eFSLcphdaI>





## Actividad

Luego de leer la ficha de clase y de mirar los videos, te proponemos las siguientes actividades:

**Actividad 1:** Recolectar de internet 5 Imágenes claras, en las cuales se pueda apreciar el cordón de soldadura sobre piezas o productos soldados con sistema TIG.

**Actividad 2:** Elegir un producto del hogar (o buscar por internet) que crean posible para llevar adelante la reproducción con soldadura TIG, dibujarlo en papel con sus medidas generales y armar un listado de los materiales posibles a utilizarse.



## CIERRE DE LA CLASE

En esta clase nos centramos en reconocer el equipo de soldadura TIG (GMAW) e interpretar los parámetros de regulación, insumos y consumibles. También, vimos el campo de aplicación y los alcances de la soldadura GMAW.



# SOLDADURA

## / Clase 16



### TEMA

Integración y articulación de contenidos

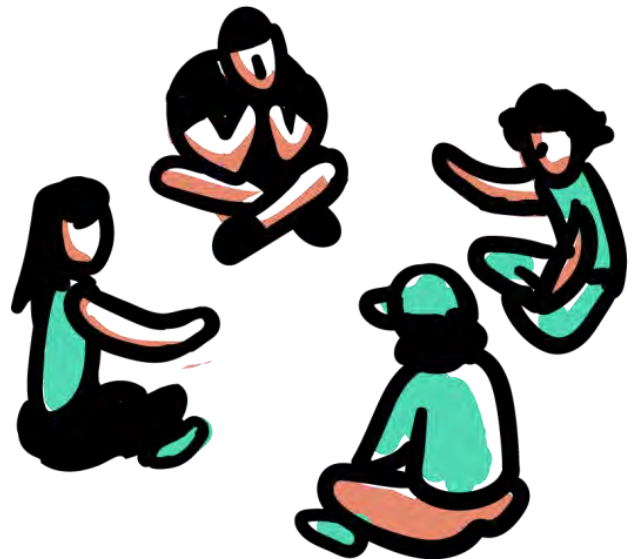
### OBJETIVOS

- ✓ Vincular con la práctica los aspectos teóricos recorridos en el transcurso del año.
- ✓ Aprender herramientas para la planificación de proyectos y del espacio de trabajo.



## DESARROLLO DE LA CLASE

Esta ficha supone un trabajo de integración y articulación de lo trabajado en el curso durante el transcurso del año. Antes de pasar a la actividad, les compartimos una pequeña hoja de ruta a través de la cual les recordamos cada uno de los distintos temas que fuimos trabajando durante el año. Como ya sabemos, otros temas quedarán pendientes para ser vistos de manera conjunta con el desarrollo de las prácticas (que se realizarán más adelante según lo estipulado por las autoridades nacionales sanitarias y educativas).



<b>¿QUÉ TRABAJAMOS DURANTE TODO EL CURSO?</b>	
<b>FICHA DE CLASE</b>	<b>TEMA DE LA CLASE</b>
<b>1</b>	Introducción a la soldadura. Funciones del oficio, áreas de trabajo y especializaciones.
<b>2</b>	Seguridad e higiene en la soldadura. Elementos de protección personal.
<b>3</b>	Seguridad e Higiene en la soldadura. Factores de riesgo en el ámbito de trabajo.
<b>4</b>	Tipos de soldadura. Soldadura por arco eléctrico.
<b>5</b>	Amperaje en soldadura por arco eléctrico.
<b>6</b>	Introducción a los electrodos.
<b>7</b>	Tipos de acero según su composición de carbono.
<b>8</b>	Presentaciones comerciales del acero con bajo contenido de carbono.
<b>9</b>	Presentaciones comerciales de aceros con bajo contenido de carbono. Parte 2: hierros macizos.
<b>10</b>	Posiciones de soldadura.
<b>11</b>	Posiciones de soldadura. Parte 2.
<b>12</b>	Orientaciones para la inserción en el mundo del trabajo en relación de dependencia y de manera independiente.

<b>Fichas sobre orientación laboral</b>	Procedimiento de soldadura: elementos, herramientas y procedimientos a tener en cuenta en la realización de cordones de soldadura en posición plana.
<b>13</b>	El equipo de soldadura MMA/SMAW y proceso de encendido de Arco. Partes y componentes del equipo de soldadura, procedimientos iniciales de soldadura.
<b>14</b>	Características del proceso de soldadura eléctrica GMAW (Gas Metal Arc Welding). Equipos consumibles y aplicaciones.
<b>15</b>	Características del proceso de soldadura eléctrica GTAW (Gas Tungsten Arc Welding). Equipos consumibles y aplicaciones.





## Actividad

Por intermedio de esta actividad te proponemos pensar y planificar un espacio de trabajo adecuado para tareas de soldadura, dicho espacio podrá ser parte de tu hogar o un lugar “ficticio”.

1. Realizar un croquis del espacio de trabajo determinando medidas generales e indicando las adecuaciones necesarias para cumplir con condiciones de seguridad mínima (iluminación, ventilación, energía, elementos de seguridad).
2. Elaborar una lista de compras (con precios) de los elementos de seguridad necesarios, y ejemplificar su uso con alguna tarea.
3. Generar un listado de herramientas eléctricas que consideren como las mínimas necesarias para realizar labores hogareñas de soldadura.
4. Generar un listado de herramientas que consideren como las mínimas necesarias para realizar labores hogareñas de soldadura.
5. El núcleo principal del espacio estará determinado por un “banco” de trabajo, el cual se desarrollará a partir de algún modelo de tu interés o de diseño propio.
  - 5.a Realizar un boceto o croquis con las medidas principales e indicación de materiales utilizados.
  - 5.b Realizar un listado de materiales para la fabricación indicando medidas de cortes necesarios de material, insumos de soldadura, discos de corte y otros insumos.
  - 5.c Cotizar el valor de los materiales necesarios en algún proveedor de la zona (por medio telefónico o internet).



# SOLDADURA

## / Clase 17



### TEMA

Organización de temas pendientes: otros procesos de soldadura y sistema de corte

### OBJETIVOS

- ✓ Reconocer aplicaciones industriales específicas de soldadura.
- ✓ Diferenciar entre procesos mecanizados y procesos manuales de alta injerencia del soldador.
- ✓ Conocer las características particulares e insumos de cada proceso.



## DESARROLLO DE LA CLASE

En esta clase presentaremos **algunos métodos y maquinaria de soldadura para aplicaciones industriales específicas** y la **labor del soldador en las actividades de operador de equipos**.

Algunos de los procesos que mencionaremos para aplicaciones industriales específicas surgen a partir de los métodos tradicionales de soldadura ya vistos en el curso. Varios de estos casos están intervenidos por procesos de mecanización o robotización, en los cuales intervienen fuertemente la programación por computadora y la electrónica. Algunos de los objetivos de la robotización del proceso fueron la mejora en la productividad de los procesos, el aumento de la precisión y las producciones continuas.

También abordaremos los **procesos de corte asociados a los sistemas de soldadura, tanto por arco eléctrico como por generación de llama**.

### **Soldadura robótica**

Este sistema se puede comparar con el sistema MIG desarrollado en la ficha 15 (si bien la robotización puede darse también para MMA y TIG), se pueden reconocer en el equipo de soldadura los mismos componentes e igual aplicación del método. En este caso la labor del soldador suele estar asociada a “enseñarle” al robot los procedimientos a llevar adelante y configurar los parámetros del equipo en función de las características del material base y el tipo de unión requerida.

Sistema y proceso de soldadura robotizada con robot de soldadura Pleguin-Metal

[https://www.youtube.com/watch?v=t\\_UAyElpKks](https://www.youtube.com/watch?v=t_UAyElpKks)



## Soldadura robotizada



### Soldadura por haz de electrones

Es un proceso relativamente nuevo que se basa en la aplicación de principios físicos y químicos. Las condiciones de trabajo de este sistema son muy específicas y las podrán ver detalladas en los siguientes videos:

Características y principio de funcionamiento

<https://www.youtube.com/watch?v=6ZstaNuglmc>

Equipo

<https://www.youtube.com/watch?v=3wtlBYjH7xU>

Procedimiento/operación

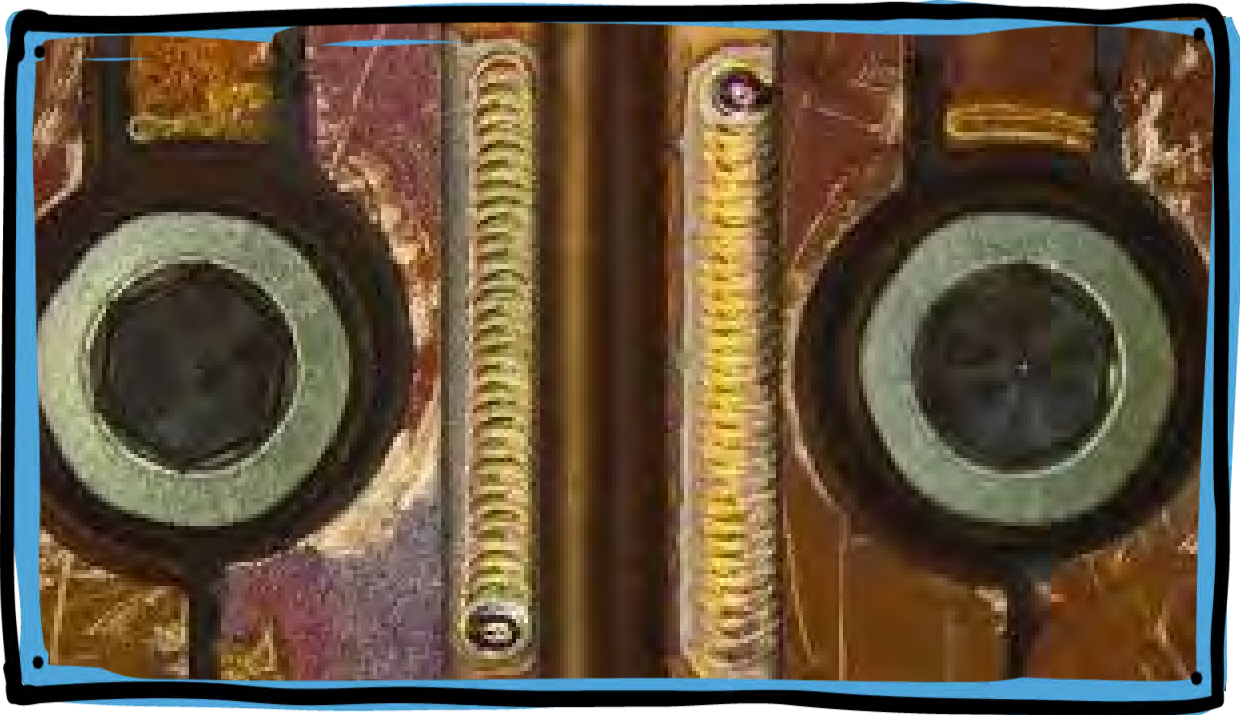
<https://www.youtube.com/watch?v=HvYcEEt4K0A>



## **Soldadura láser**

Este tipo de soldadura viene ganando espacio en las diferentes industrias a partir de la masificación de equipos de uso manual. Varían las condiciones de trabajo respecto de los sistemas tradicionales, ya que esta puede considerarse como una soldadura mucho más fría y que tiende a interferir en menor medida con las condiciones y características del material base. Así, veamos cómo se diferencia en el uso con los diferentes sistemas que estuvimos desarrollando hasta aquí.

### **Cordón de soldadura láser**



### **Características y aplicaciones**

<https://www.youtube.com/watch?v=WRBZyfil1LI>

### **Uso manual**

<https://www.youtube.com/watch?v=-0IGgmMvPxA>



## **Soldadura por arco sumergido**

Este proceso presenta muchas similitudes con lo visto en clases anteriores, ya que se trata de un proceso de soldadura por arco, mayormente operado de forma mecanizada en soldaduras que requieren un gran aporte de material. Tiene varias limitaciones en cuanto a la posición de soldadura, por lo que, en general, se utiliza en cordones largos en posición plana, o con mecanismos giratorios para tubos.

### **Arco sumergido**



### **Principios y aplicaciones**

<https://www.youtube.com/watch?v=l1bU7jv4WY4>

### **Procedimiento**

<https://www.youtube.com/watch?v=T8iXPnJXrIM>

### **Operación**

<https://www.youtube.com/watch?v=4cePXII2ycg>





## Soldadura oxigas, oxiacetilénica y oxicorte

Este tipo de soldadura, a diferencia de las estudiadas durante el curso, requiere de la generación de llama para su funcionamiento. Esta llama se genera producto de la mezcla de oxígeno (comburente) con otro gas (combustible), direccionada a través de un soplete. Este sistema nos permite realizar uniones con o sin aporte, tanto de manera homogénea como heterogénea. Se utiliza en aceros al carbono, generalmente para la unión de láminas finas de acero al carbono (chapistería).

El oxicorte puede considerarse como un método auxiliar de la soldadura de oxigas, mediante el cual se pueden seccionar metales mediante su combustión local y continua en presencia de un chorro de oxígeno.



### **Funcionamiento**

[https://www.youtube.com/watch?v=w-uh\\_CZi2yU](https://www.youtube.com/watch?v=w-uh_CZi2yU)

### **Oxicorte**

<https://www.youtube.com/watch?v=e3wzGtjQkul>

### **Soldadura**

<https://www.youtube.com/watch?v=EfGhi27euoA>



### **Corte por plasma**

El corte por plasma se basa de un chorro de gas (aire comprimido) calentado por un arco eléctrico de corriente continua establecido entre un electrodo ubicado en la antorcha y la pieza a mecanizar, obteniendo entre estas los dos polos necesarios para direccionar el arco eléctrico. El chorro de plasma lanzado contra la pieza penetra la totalidad del espesor a cortar, fundiendo y expulsando el material. Su uso y aplicaciones son similares al oxicorte y en algunos casos lo reemplaza dado las características de acabado de las piezas obtenidas.



## **¿Cómo funciona el plasma?**

<https://www.youtube.com/watch?v=tM7MCefpSLA>

## **Corte manual con plasma**

<https://www.youtube.com/watch?v=HJzU4K5AAEo>

## **Comparativa plasma oxicorte**

<https://www.codinter.com/es/comparacion-entre-corte-por-plasma-y-oxicorte/>



Luego de leer la ficha de clase y de mirar los videos, te acercamos las siguientes actividades:

### **I. Reconocimiento de aplicaciones y condiciones de trabajo**

De los videos presentados en esta ficha hacer un listado comparativo a modo de tabla en el que se expresen:

- Aplicaciones del sistema de soldadura.
- Materiales que se pueden soldar.
- Diferencias en los EPP con respecto al sistema SMAW.
- Similitudes en los EPP con respecto al sistema SMAW.
- Diferencias en el cordón de soldadura con respecto al sistema SMAW.
- Similitudes en el cordón de soldadura con respecto al sistema SMAW.

### **II. Cuestionario**

Elaborá un breve cuestionario donde expresen dudas puntuales de cada sistema.



## CIERRE DE LA CLASE

Con esta ficha de clase hemos organizado los temas pendientes del 2020. Así es que nos propusimos reconocer aplicaciones industriales específicas de soldadura, diferenciar entre procesos mecanizados y procesos manuales de alta injerencia del soldador y conocer las características particulares e insumos de cada proceso. Hemos hecho un recorrido por otros procesos de soldadura eléctrica y sistemas de corte, entre ellos: sistemas de soldadura robotizada, soldadura por arco sumergido, soldadura láser y haz de electrones, soldadura y corte oxiacetilénico y corte por plasma.





FLAVIO CICCODICOLA - AGUSTÍN OTERO

# Auxiliar de Taller de Mecánica de Motos (Nivel I)



## Auxiliar de taller de Mecánica de motos - Nivel I

## / Clase 1



### TEMA

Componentes y funcionamiento de motores de 2 y 4 tiempos.

### OBJETIVOS

- ✓ Comprender el principio de funcionamiento de los motores de combustión interna alternativos e identificar las características y funciones de sus componentes.
- ✓ Conocer los sistemas que componen un motor de 2 y 4 tiempos.
- ✓ Reconocer y ubicar los componentes de un motor de 2 y 4 tiempos en una ilustración.



## DESARROLLO DE LA CLASE

En la clase de hoy, vamos a conocer/repasar cómo es un **motor de 2 y 4 tiempos**, y su funcionamiento.

Un motor, generalmente, está compuesto por varios sistemas: el primer sistema es el **sistema del motor**, el segundo es el **sistema de embrague** y el tercero el **sistema de transmisión**.



En relación al **MOTOR**, podemos observar los **siguientes componentes**:



**Culata:** es una pieza de nuestro motor que se construye en materiales diversos en función del modelo: hierro fundido, aleación ligera o aluminio. Su función consiste, básicamente, en **servir de cierre para las cámaras de combustión del motor**. También podemos escuchar términos como cabeza del motor o tapa de cilindros para hacer referencia a esta pieza. La culata está compuesta por dos ejes de levas, cuatro válvulas, 2 válvulas de emisión y 2 válvulas de escape.



**Cilindros:** el motor de una moto puede tener desde uno hasta seis cilindros, que son unas piezas de la forma que le da nombre, de hierro y que tienen que soportar trabajos a **muy altas temperaturas**. Su tarea es la de servir de pista por la que se mueven los pistones. Popularmente, se habla de que el conjunto de cilindros es el bloque del motor y, además, se usan como referencia de la potencia del motor, al citar la cilindrada.



**Pistones:** el pistón **hace de guía del movimiento** de la biela y se traslada por el interior de los cilindros, de arriba a abajo únicamente, mientras el movimiento de la biela también es de izquierda a derecha a medida que sube y baja.

Su forma es de **cono-troncal** y se construye en materiales como hierro fundido, aleación de acero y aluminio o de níquel y hierro fundido. Con su movimiento, logra pasar la energía de los gases de la combustión a la biela.



**Bielas:** la biela, por su parte, **hace de enlace** entre el pistón y el cigüeñal. Debido al movimiento del pistón de arriba a abajo, se mueve del mismo modo y, además, por su forma alargada y estrecha, de izquierda a derecha, transmitiendo el dinamismo del pistón al cigüeñal. En la actualidad, el material es que se fabrica es acero, aluminio o titanio.



**Cigüeñal:** es un eje **con codos y contrapesos** al que se unen las bielas y que se mueve de forma coordinada con estas y los pistones. El movimiento rotatorio del cigüeñal es el que ya se transmite a las ruedas de la moto.



**Bujías:** las bujías son unas piezas que forman ya parte del **sistema de encendido del motor** de nuestra moto. En concreto, con una chispa, generan el encendido de la mezcla de combustible y aire en los cilindros.



**Válvulas:** por su parte, otras piezas fundamentales en el motor de nuestra moto son las válvulas, ya que su papel es el de gestionar **la entrada y salida de aire** y combustible a la cámara de combustión y, también, de la **expulsión de los gases** que esta genera. Un control de su estado nos permitirá saber si el proceso de combustión está funcionando de forma correcta en el motor.

**El sistema de EMBRAGUE:** su función es de aislar el movimiento del motor con la transmisión; y se compone de una prensa, unos discos separadores y unos discos de fricción.



**El embrague** es la pieza encargada de separar o unir el giro del motor a la transmisión de la rueda trasera. Es decir, es el sistema que permite **transmitir**, así como también, **interrumpir la energía de transmisión**.

Esta energía es la potencia del par motor que va desde **la cámara de combustión** hacia la rueda trasera. Y está compuesta por una serie de discos de fricción que regulan **la transmisión de energía o de potencia** y sirve para acoplar y desacoplar el cigüeñal, que trae la fuerza del motor, con la caja o **transmisión de velocidades** y ésta con la rueda trasera, a través de la cadena de tracción.

El embrague lleva el proceso de pasar de neutral a una marcha, o de una marcha a otra, uniendo o desuniendo ambas partes: motor y caja de cambios y, como resultado, rueda trasera. Cuando se acciona la palanca del embrague, que va instalada en el manillar, **se libera a la rueda trasera y pierde su tracción**, similar a lo que sucede con el embrague de un vehículo. Esto permite, al conductor de la motocicleta, realizar los cambios correspondientes sin ningún problema.



El **motor de 2 TIEMPOS** tiene una combustión interna que realiza la admisión, compresión, explosión y escape en tan solo dos recorridos del pistón y un giro del cigüeñal, lo que quiere decir que este motor produce **una explosión por cada vuelta de cigüeñal**, mientras que, en **un motor de 4 TIEMPOS**, se produce una explosión por cada dos vueltas de cigüeñal, haciendo su ciclo en cuatro recorridos del pistón y dos giros del cigüeñal; lo que asegura que una moto de dos tiempos de la misma cilindrada va a **tener mucha más velocidad**, pero también va a generar mayor consumo de combustible y mayor desgaste.

- **Funcionamiento del motor de 2 tiempos:**

**1º tiempo:** en esta parte del proceso, se realiza la compresión y aspiración, en donde el pistón ascendente comprime en el cilindro la mezcla de aire, combustible y un poco de aceite. Simultáneamente, crea un vacío al final del pistón, dejando libre la lumbrera de aspiración para que sea llenada con la mezcla carburada de gasolina.

**2º tiempo:** en esta última parte, se genera la explosión y escape de gases gracias a una chispa provocada por la bujía que incendia la mezcla comprimida, creando una explosión que empuja el pistón con gran fuerza hacia abajo. En el cárter, la mezcla es precomprimida por el pistón descendente, preparándose para, en el momento preciso, dejar libre el canal de escape para que la mezcla precomprimida expulse los últimos restos de gases.





### **Funcionamiento motor 4 tiempos:**

**1° tiempo:** aquí, el pistón desciende, aspirando la mezcla de aire y combustible en los motores de encendido provocado. Se abre la válvula de admisión, mientras tanto, la válvula de escape permanece cerrada, mientras que la de admisión está abierta. En un primer momento, el cigüeñal gira  $180^\circ$  y el árbol de Levas  $90^\circ$

**2° tiempo:** al terminar la carrera inferior, la válvula de admisión se cierra para comprimir el gas generado por el ascenso del pistón. En este punto, el cigüeñal da  $360^\circ$  y el árbol de levas  $180^\circ$ . El pistón sube desde el punto muerto inferior al punto muerto superior.

**3° tiempo:** en esta parte, lo importante es la explosión y la expansión, pues el gas ha alcanzado su máxima presión y, debido a la chispa de la bujía, se provoca la inflamación de la mezcla, mientras tanto, ambas válvulas permanecen cerradas.

**4° tiempo:** en esta fase, el pistón se encarga de empujar los gases de la combustión de una forma ascendente; estos salen a través de la válvula de escape que permanece abierta. Al llegar al punto máximo, esta válvula se cierra y se abre la de admisión, volviendo a comenzar el ciclo.

Actualmente, **los motores de dos tiempos** están fuera del mercado, pues, pese a su sencillez, economía y rendimiento, las altas emisiones de gases y el ruido que normalmente producen contaminan el medio ambiente.

Para integrar todos estos conocimientos y profundizar sobre el funcionamiento de **un motor de 2 y 4 tiempos**, te pedimos que ingreses en estos **dos links**, puedas ver y escuchar con atención toda la información y anotes dudas y consultas para compartir con el grupo y el docente.

**Componentes de un motor 4 tiempos:** <https://youtu.be/MOes0YhL35M>

**Funcionamiento básico de motores 2 y 4 tiempos:** [https://youtu.be/Lp7yuWqi\\_lc](https://youtu.be/Lp7yuWqi_lc)

Video complementario de funcionamiento: **Cómo funciona un motor de motocicleta:** <https://youtu.be/bj3yYFhwI5Q>



## Actividad

Luego de haber realizado la lectura sobre **los motores de 2 y 4 tiempos, sus componentes y funciones**, vamos a desarrollar la siguiente actividad práctica:

- Te vamos a pedir **que elijas una imagen, foto o dibujes un motor** (de 2 o 4 tiempos) y puedas ubicar y escribir sus componentes. La imagen la podés bajar de internet o, si tenés una moto accesible, podés **sacar una foto a su motor**.
- Si querés, también **podés realizar una breve descripción** de cada componente (opcional).



## CIERRE DE LA CLASE

El tema central que desarrollamos tuvo que ver con los **motores de combustión interna, su clasificación, funcionamiento, sus componentes y características**.

Y también vimos la diferencia entre los **motores de 2 tiempos y de 4 tiempos**.

En síntesis, aprendimos de las diferentes partes/sistemas de **motores de 2 y 4 tiempos** y el **funcionamiento básico** de cada uno.

## Auxiliar de taller de Mecánica de motos - Nivel I

## / Clase 2



### TEMA

Funcionamiento del árbol de levas. Posibles fallas.

### OBJETIVOS

- ✓ Conocer acerca del árbol de levas, su funcionamiento y posibles problemas.



## DESARROLLO DE LA CLASE

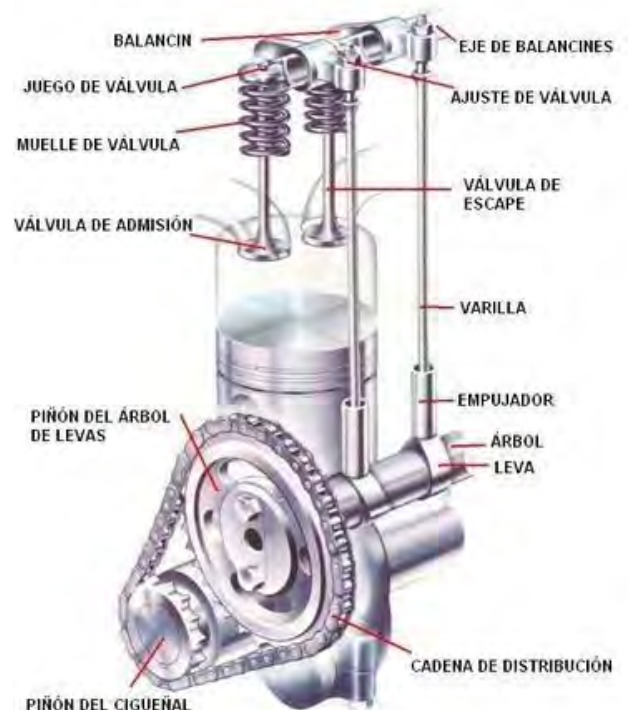
En esta clase, vamos a avanzar sobre **algunos elementos**.

### Árbol de levas:

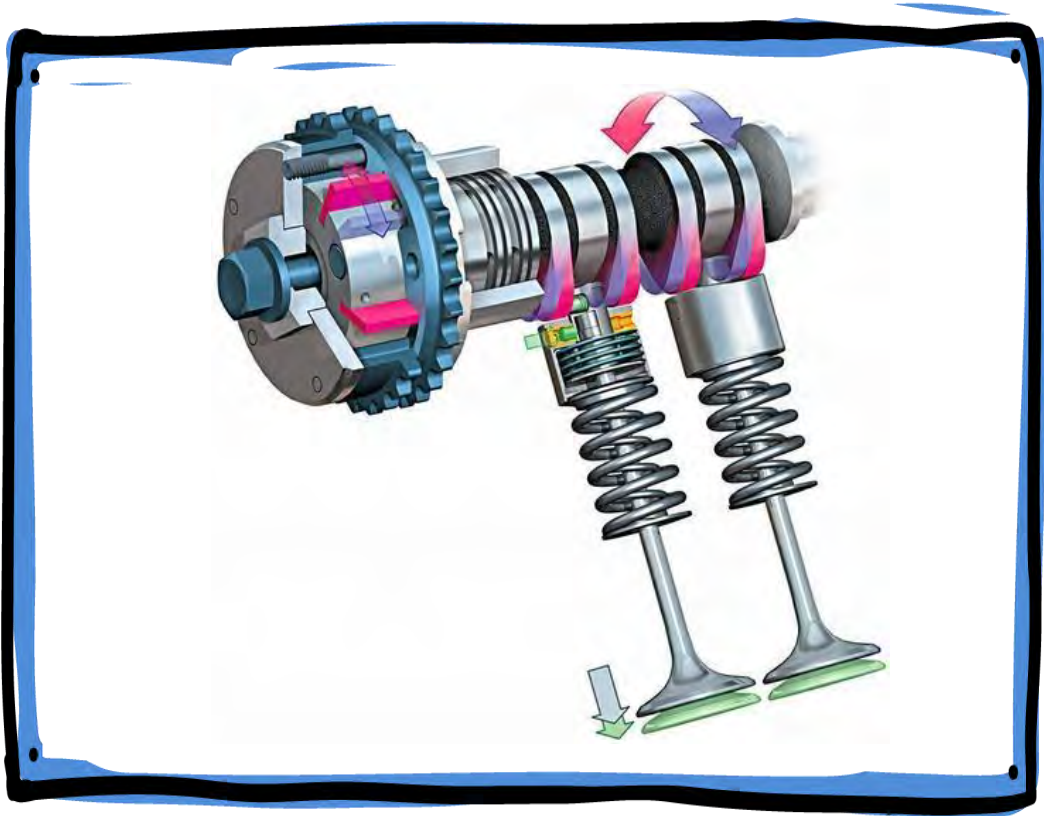
Este elemento es decisivo y marca **el comportamiento de nuestro motor**, ya que, a través de su diseño, se define la entrega de par (y potencia). Para poner un ejemplo, si un motor tiene 100 cv y le instalamos un árbol de levas diferente, esto no va a hacer que aumente la potencia, pero sí que **va a cambiar CÓMO y DÓNDE** se entrega esta **potencia**, si esta entrega de potencia es progresiva y se obtiene el máximo par a bajas o medias revoluciones, tendremos una moto fácil de llevar en cualquier marcha, con fuerza e ideal para acelerar, viajar y transitar por la ciudad. Si, por el contrario, el par motor se entrega de manera más concentrada y a altas revoluciones, tendremos **una moto con carácter más deportivo y agresivo**, ideal para liberar adrenalina y apurar frenadas.

### LAS LEVAS:

La función del árbol de levas es abrir y cerrar las válvulas de admisión y escape de la culata, por lo que controla el llenado y vaciado de los cilindros. A continuación, mostramos una **ilustración**:



Es un elemento rotativo que dispone de unos lóbulos (levas) excéntricos que empujan las varillas que mueven **el tren de válvulas** (como en los modelos Big Twin), o las válvulas directamente (como en los modelos V-Rod).

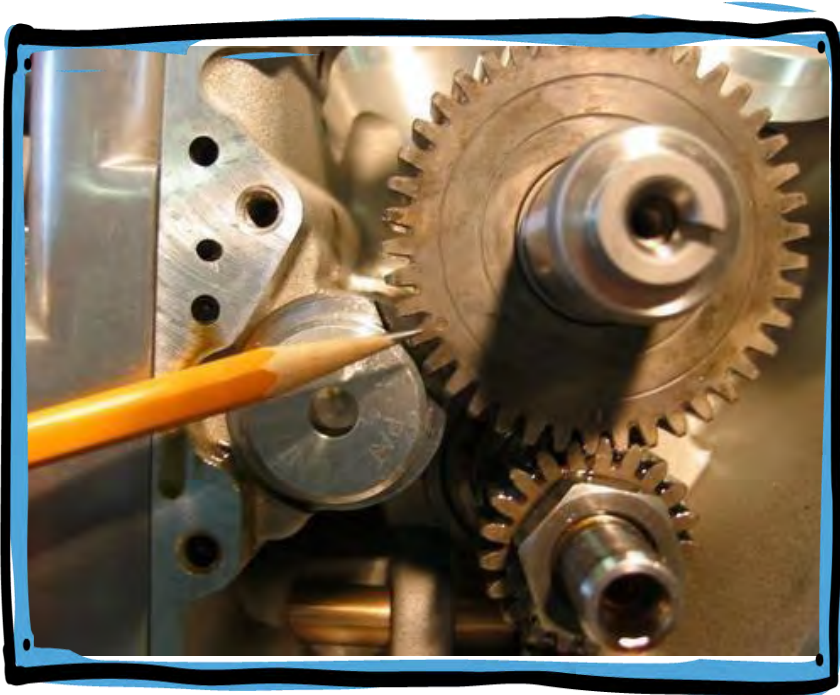


Variando la forma de **las levas**, se puede controlar el tiempo que **las válvulas permanecen abiertas** (duración) y cuánto se abren (elevación), por esto es fundamental que, a la hora de elegir este componente, tengamos en cuenta las **características del motor** en el que va a ser instalado y el uso principal que se le va a dar al vehículo.

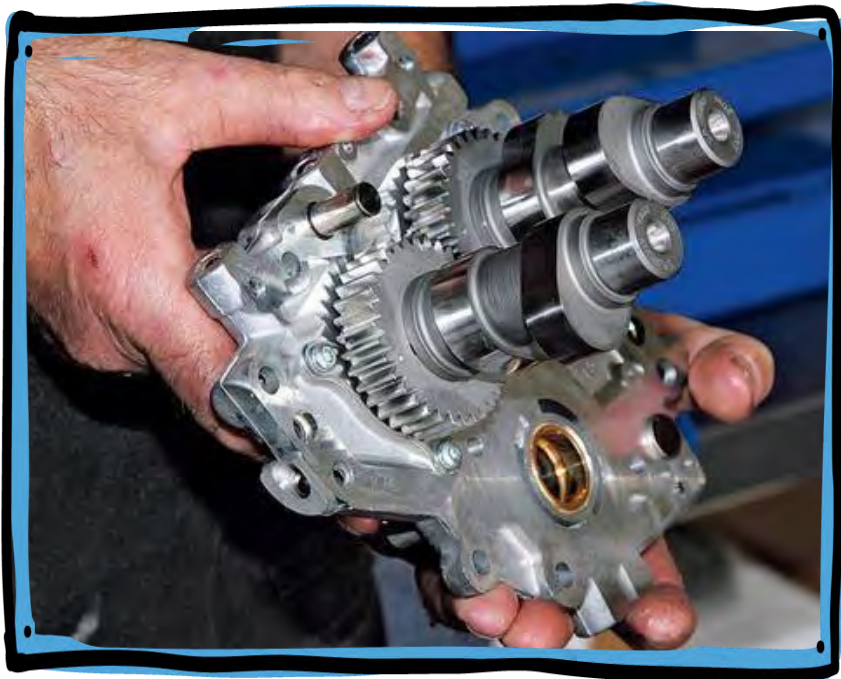




Hay motores con **un solo árbol de levas**, como los Evolution o el Milwaukee Eight, que **vemos aquí**.



Con **dos árboles**, como los **Twin Cam** (de ahí el nombre de este motor), como este:



Con **tres árboles**, como los Indian Thunderstroke, que ves **aquí**:



O con **cuatro árboles de levas** independientes, como en los modelos Sportster, que mostramos en la **siguiente foto**.





## COMPATIBILIDAD CON LAS EMISIONES

Como casi todos los **elementos del motor**, el árbol de levas original está diseñado para que el motor funcione correctamente dentro de las normativas vigentes, no para que funcione de manera óptima. Es por esto que, con la sustitución de este componente por otro de alto rendimiento, vamos a **optimizar la entrada y salida de aire**, mejorando, de manera instantánea, el rendimiento general.



## CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

A la hora de seleccionar **un árbol de levas** entre diferentes fabricantes, hemos de tener en cuenta sus características, que pueden **resumirse en:**

- ✓ **Elevación o apertura:** determina la altura del lóbulo y lo que la válvula se elevará de su asiento.
- ✓ **Duración:** marcado por la anchura del lóbulo, indica cuánto tiempo permanece la válvula abierta.
- ✓ **Timing:** indica en qué momento se abren y se cierran las válvulas en relación a la posición del pistón.

### IMPORTANTE

Un dato clave es **el cierre de la válvula de admisión en relación al punto muerto inferior (ABDC)**. En general, si tiene menos de 30° es un árbol de levas para bajas RPM, de 30° a 50° es un árbol de medio rango o para motos ligeras y, con más de 50°, ya estamos hablando de optimización para altas RPM, o motores muy potenciados.



## ¿Cómo elegir un árbol de levas?

A la hora de sustituir nuestro árbol de levas, hay **2 cuestiones básicas** que conviene saber:

### ¿Cuál es el uso principal de la moto y el estilo de conducción?



Podemos ir en busca de sensaciones más deportivas, de obtener un poco más de “alegría” en el motor, o, por el contrario, nos dedicamos a viajar a punta de gas, necesitando buena aceleración y bajas RPM.

### ¿Cuáles son las características del motor y qué otras modificaciones se han hecho en la moto?



Hay que tener en cuenta el cubicaje, el tipo de chasis y frenos, la compresión y otros factores de **potenciación del motor** para que el resultado obtenido sea satisfactorio. No tiene sentido instalar un árbol de levas de altas RPM en un motor muy grande que no puede llegar a esas revoluciones, o instalar un árbol de levas muy “cruzado” (las válvulas de admisión y escape pasan mucho tiempo abiertas) en un motor donde no se ha optimizado la admisión y el escape.

Como habrás podido comprobar, la elección **del árbol de levas** es una decisión compleja y muy importante, ya que va a influenciar, en gran parte, el comportamiento y las sensaciones que nos transmitirá el motor.

Es fundamental, por lo tanto, pensar en este componente como una parte más del conjunto, que **lo complemente, optimice y realce** sus características principales.



## Actividad

Luego de haber realizado la lectura del texto sobre **árbol de levas**, vamos a pasar a desarrollar la **siguiente actividad**:

A partir del material brindado y la observación del siguiente **video**:

**Qué es y cómo funciona el árbol de levas. Posibles fallas.**

<https://www.youtube.com/watch?v=zVbIX-MO5hc>



- ✓ Te vamos a pedir **que escribas** cómo es **el funcionamiento del árbol de levas en una moto**. Mencioná aquellos aspectos más importantes, lo que vos creas que es fundamental, y de manera sintética.



## CIERRE DE LA CLASE

En esta clase, aprendimos acerca del **árbol de levas**, su funcionamiento y posibles problemas.



## Auxiliar de taller de Mecánica de motos - Nivel I

## / Clase 3



### TEMA

Embrague.

Sus partes y funcionamiento. ¿Cómo cambiarlo?

### OBJETIVOS

- ✓ Identificar las partes que componen un embrague.
- ✓ Conocer el funcionamiento del embrague.
- ✓ Aprender a cambiar el embrague de una moto (110 cc y 250 cc).



## DESARROLLO DE LA CLASE

Vamos a seguir avanzando, en esta clase, sobre **la mecánica de las motos**. Estuvimos trabajando sobre los **componentes y funcionamiento** de motores de 2 y 4 tiempos, sobre funcionamiento del árbol de levas y posibles fallas. En esta clase, nos vamos a centrar en **el embrague**.

Como siempre, **las preguntas** nos orientan en lo que queremos enseñarles. Entonces:



### ¿Qué es el embrague?

El **embrague** de una moto funciona como conexión mecánica entre **el motor y la transmisión**. Los embragues de las motos son los encargados de separar o unir el motor a la transmisión de la rueda trasera, permitiendo que **la transmisión de la fuerza** pueda llevarse a cabo, o no.

Cuando tenemos la moto en punto muerto o posición neutral, significa que no hay **ninguna marcha engranada**, por lo que el motor podrá girar libremente. Pero, en el momento en el que se engrana una marcha, el giro del motor se transmite directamente hacia la rueda trasera, permitiendo que la moto **pueda avanzar y comenzar la marcha**.

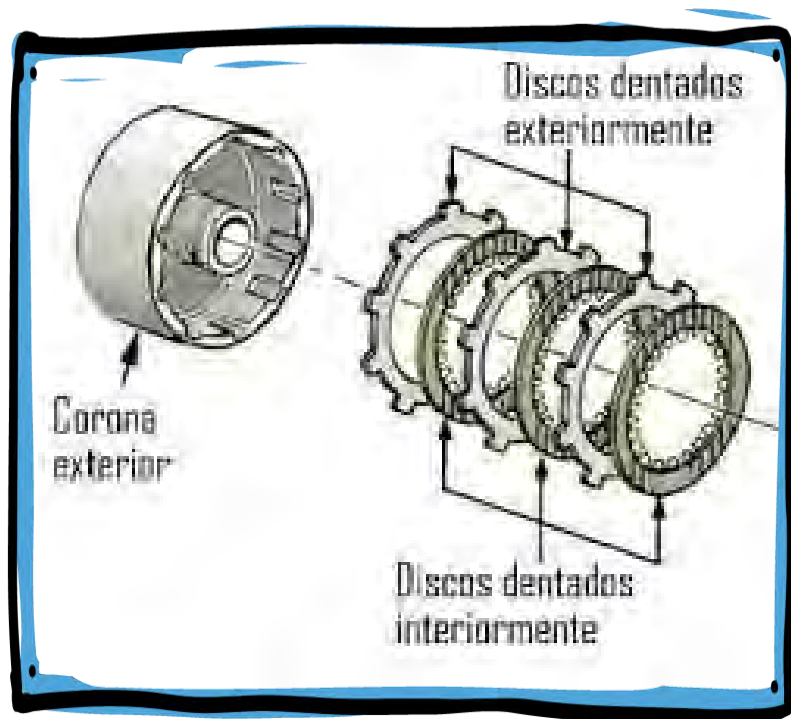
Para poder pasar de **la posición neutral** a engranar una marcha, el embrague es indispensable, ya que se encarga de realizar la transición de la transmisión, permitiendo unir o desunir el motor y la caja de cambios.



Cuando **el embrague** se encuentra en posición de reposo, es decir, **en punto muerto**, está acoplado por el empuje del plato de presión, lo que hace que el disco de fricción haga contacto con el volante. Pero, en el momento en el que accionamos la maneta izquierda, el disco de presión se separa del disco de fricción, y ambas partes quedan separadas.

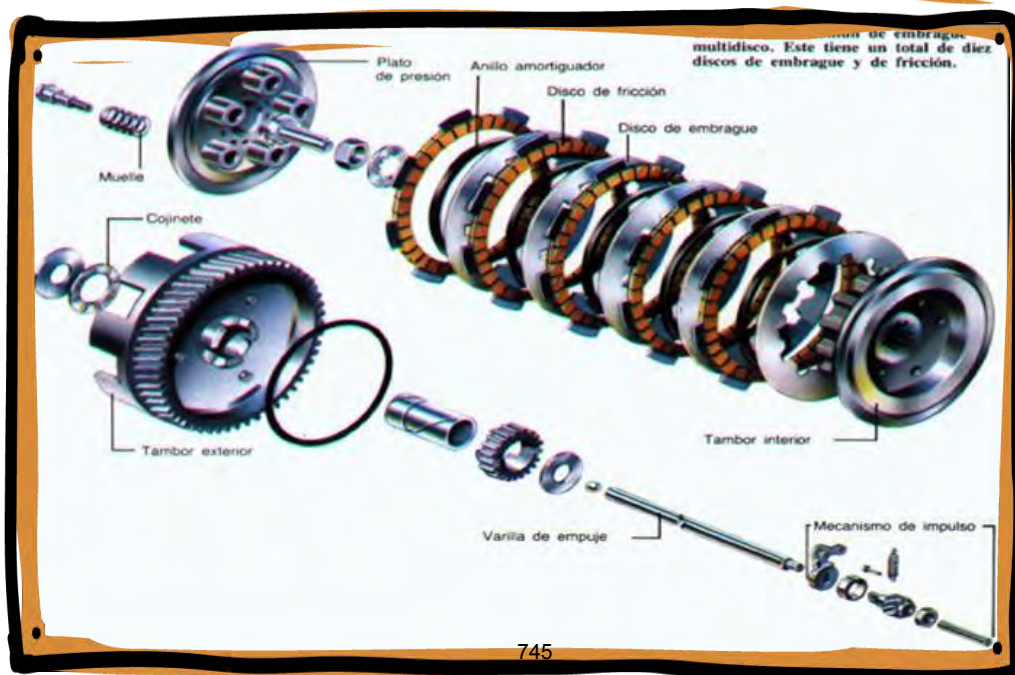
Cuando la moto está en funcionamiento, **el cigüeñal gira**, y también el volante al que está unido. Cuando el embrague está acoplado, el movimiento se transmite a la caja de cambios, pero cuando está desacoplado, porque nosotros mismos lo hemos desembragado, el cigüeñal no gira y, por tanto, no se transmite al eje ni a la caja de cambios.

Entonces, al cambiar de marcha, estamos **haciendo tres cosas a la vez**: dejar de acelerar, presionar el embrague y cambiar de marcha. Asimismo, desembragamos para conseguir que el cambio de marcha no afecte al giro del motor.



Aunque mucha gente piensa que **el embrague de la moto** es únicamente la maneta izquierda de la moto; lo cierto es que se compone de **diferentes partes o piezas** que permiten que se lleve a cabo **el proceso de la transmisión**:

- ✓ Cigüeñal
- ✓ Volante
- ✓ Disco de fricción
- ✓ Plato de presión
- ✓ Muelle o resorte
- ✓ Eje conducido
- ✓ Cojinete de empuje
- ✓ Cubierta
- ✓ Anillos de apoyo
- ✓ Tornillos de fijación
- ✓ Anillos





## ¿Cuándo cambiar el embrague de la moto?

Como cualquier otro elemento de la moto, el embrague tiene **una vida útil**, que, cuando llega a su fin, hace que tengamos que renovarlo. De hecho, es importante cambiar el embrague de una moto en cuanto se comiencen a notar los primeros síntomas de desgaste, ya que, de lo contrario, existe el riesgo de que deje de funcionar y, por lo tanto, también nuestra moto.

El primer síntoma que indicará que hay que renovar el embrague, es que sientas dificultad a la hora de cambiar de marcha. Este es el signo de desgaste más común y, también, más habitual. Otro síntoma es que, al acelerar, notes que el motor aumenta las revoluciones, pero no la velocidad.

Asimismo, para aumentar la vida útil de tu embrague y conseguir su perfecto funcionamiento, también debés **utilizar aceite de calidad**. Además, el correcto funcionamiento del embrague también favorecerá a retrasar su desgaste.

## ¿Cómo cambiar el embrague de la moto?

El primer paso será **vaciar el motor de aceite al completo**. Para vaciar el motor de aceite, tendrás que retirar el tornillo de cierre del depósito y esperar a que el líquido salga en su totalidad. Ya con el aceite fuera, habrá que desmontar la tapa del embrague, teniendo que aflojar el cable del embrague, el cual también se recomienda renovar por uno nuevo, ya que tiene un precio muy económico.

Debes tener en cuenta que, al soltar los tornillos, podría darse el caso de que la tapa del embrague no se soltase. Si esto ocurre, golpeá suavemente con una maza o martillo de goma.





Ya con la tapa fuera, tendrás **que limpiar todos los restos de aceite** que queden y **extraer los muelles del embrague**, para así poder **acceder a los discos**. Podrás retirarlos con las propias manos, pero si lo preferís, también podés utilizar alguna herramienta que te permita hacer palanca y facilite su retirada.

Hecho todo esto, lo último será **montar los discos de embrague nuevos**, previamente habiéndolos dejado unas cuatro horas aproximadamente sumergidos en aceite de motor, ya que, de esta manera, te asegurarás de que funcionarán a la perfección desde el primer momento y prevendrás su desgaste.

---

En este **video**, podrás ver el paso a paso para **el cambio de clutch en moto de 150 a 250 cc**:

<https://www.youtube.com/watch?v=aeYMajVI12A>

Y, para ver el **cambio de embrague en moto de 110cc**, dejamos **dos videos**:  
<https://www.youtube.com/watch?v=CnJ1z3fMFsk> o

<https://youtu.be/CkHsXGHKEaQ>

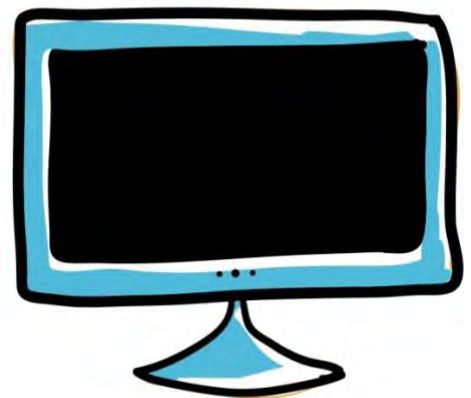
Como siempre podemos aprender un poco más de cada tema, te recomendamos ver estos **videos complementarios**. Te van a ser de mucha ayuda para entender un poco más lo que estuviste leyendo.

**Funcionamiento del embrague:**

[https://www.youtube.com/watch?v=\\_wIw-Gf7sZU](https://www.youtube.com/watch?v=_wIw-Gf7sZU)

Conocé **cómo es y cómo funciona un embrague multidisco** de una moto:

<https://www.youtube.com/watch?v=By5KDiVNMNI>





## Actividad

Para la actividad de la clase de hoy, te proponemos que a partir de la **lectura del material y de visualizar los videos**, puedas:

- 1 DIBUJAR un embrague.
- 2 Nombrar sus diferentes partes que lo componen (como las que hayas entendido).

Como propuesta opcional, podés pensar si tuviste alguna **experiencia (positiva o negativa)** alguna vez que hayas intentado **cambiar el embrague** de una moto.



## CIERRE DE LA CLASE

En esta clase, aprendimos cómo está formado **el embrague, sus partes, su funcionamiento**. Volver sobre lo que leíste te va a ayudar a darte cuenta de si estás aprendiendo.

También vimos los pasos para poder cambiar el embrague de una moto y las cuestiones que tenés que tener en cuenta al hacerlo.

## Auxiliar de taller de Mecánica de motos - Nivel I

## / Clase 4



### TEMA

Carburación y lubricación.

### OBJETIVOS

- ✓ Conocer el carburador: sus partes, su funcionamiento, sus problemas más comunes.
- ✓ Aprender a carburar una moto 150/200.
- ✓ Conocer el mecanismo de lubricación de las diferentes partes de una moto, el funcionamiento de la lubricación a presión.
- ✓ Identificar consultas y errores comunes.



## DESARROLLO DE LA CLASE

En clases anteriores, **trabajamos diferentes tipos de los motores, partes de los motores** (árbol de levas, embrague, etc.) y **sus funciones y algunas ideas de cómo cambiarlas.**

En esta clase, vamos a centrarnos en **el carburador y en la lubricación del motor.**

Comencemos por el **CARBURADOR**. El carburador está situado entre el cilindro o cárter del motor y el filtro de aire, y es muy importante que siempre el filtro esté limpio para no estropear o romper el carburador.

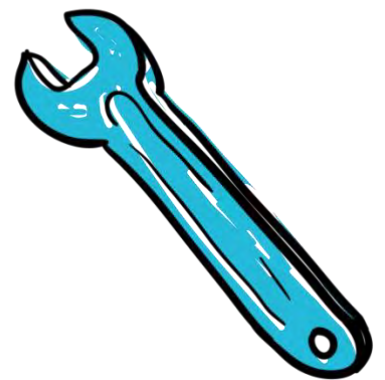
**Sus dos principales funciones son:**

**Abastecer la mezcla de aire y combustible** al motor, dependiendo del rango de revoluciones al que se encuentre; y la segunda es la de **pulverizar el combustible** para que se mezcle con el aire dentro de la cámara de combustión.

Básicamente, prepara la alimentación necesaria para que **el motor** funcione correctamente; es decir, regula la cantidad de aire y de combustible en **función de la demanda** enviada por el acelerador en el pedal. Te compartimos una imagen para que lo veas.

Para que un motor funcione, necesitamos **tres cosas vitales:**

- ✓ **el combustible**
- ✓ **el comburente (oxígeno dentro del aire)**
- ✓ **la energía detonante**



Una vez tenemos estos **tres componentes**, necesitamos utilizarlos con una **dosificación adecuada**.

El carburador se basa en el **efecto Venturi**, mediante el cual el aire limpio es aspirado por el motor y a su paso por el carburador succiona el combustible que está contenido en la cubeta.

Este efecto se basa en el efecto que produce un fluido al atravesar una estrangulación dentro de un conducto; este fluido aumentará, en ese punto, la velocidad del caudal y, por ende, **disminuirá la presión**; esta disminución de presión favorece la succión de combustible que se encuentra a mayor presión.



Una vez que conocemos su funcionamiento, podemos describir un poco las **principales partes del carburador**:

- ✓ **Cuba/cubeta:** se localiza en la parte inferior y es un pequeño depósito desde el cual la gasolina es absorbida a través del extremo de las chimeneas. El llenado de este depósito se realiza a través de un flotador que cierra el paso del combustible una vez esta ha conseguido el nivel deseado.
- ✓ **Chimeneas:** son conductos que permiten la conducción desde la cubeta al difusor; el caudal a través de ellas se puede regular de manera estática, es decir, se fija y este caudal es inamovible, o mediando un surtidor de paso intercambiable.
- ✓ **Cuerpo del carburador:** es una pieza de fundición en la cual se montan todos los subcomponentes del ensamblaje. Esta pieza tiene un agujero principal que se llama difusor, al cual llegan las chimeneas procedentes de la cuba; el diámetro de este agujero, el difusor, marca el tamaño del carburador.
- ✓ **Campana:** es lo que accionamos con el acelerador y es lo que regula la cantidad de aire que pasa por el carburador (tiene la función de regular el aire).



- ✓ **Aguja:** es solidaria con la campana y tiene una forma cónica, situando el mayor diámetro en la parte superior; su punta se introduce en la chimenea del circuito principal y el otro extremo se utiliza en el circuito secundario o de baja. Su funcionamiento se basa en lo siguiente: cuando la moto está en reposo, la punta cierra el paso de combustible, forzando a utilizar el circuito de baja (tiene la función de regular el combustible).
- ✓ **Mariposa:** está muy relacionada con la campana, de manera que, cuando la mariposa se abre, este efecto crea una depresión en el motor que produce un movimiento en la campana.
- ✓ **Chiclé:** su misión es acotar el paso máximo de combustible a través de la chimenea; es similar a un tornillo, pero hueco, de manera que cuando se aumenta dicho diámetro del agujero interno, se aumenta el caudal de combustible.

Las **dos imágenes** siguientes te muestran estas partes, no te preocupes si no lográs verlas bien. Podés preguntar en el grupo de **WhatsApp** cualquier duda.



Para ayudarte en caso de no poder leer bien ni leer las imágenes, seleccionamos estos dos videos, que complementan la información desarrollada:

### Problemas más comunes en los carburadores:

#### ¿Cómo ajustar carburador de moto 150/200?:

[https://www.youtube.com/watch?v=jj7IA-PEZnM&feature=emb\\_title](https://www.youtube.com/watch?v=jj7IA-PEZnM&feature=emb_title)

¡Es importante que puedas observar los videos atentamente y anotes dudas o consultas al docente durante el transcurso de la clase!



¡Pero aquí no termina la clase!

Dijimos que, además de carburación, íbamos a hablar de **lubricación**. Hacia allí vamos. **La lubricación del motor** es muy importante y se utiliza, principalmente, para reducir la fricción entre las piezas móviles y disipar el calor.



#### ¿Cómo trabajan los aditivos de aceite en el motor, es decir, los encargados de la lubricación?

Con la moto operando a velocidades y temperaturas tan altas, con los pistones y válvulas moviéndose tan rápido, es esencial que los aditivos del motor dentro de la moto **permanezcan térmicamente estables** para hacer frente a las demandas de mantenimiento del motor fresco, limpio y lubricado.

En estas condiciones, el rendimiento suave y constante del motor de la moto depende de la constante capa de lubricantes que se mantiene entre **las paredes de los cilindros y los pistones**. Esto evita el contacto del metal con metal, protege contra el desgaste y disipa el calor.

También juega un papel muy importante en **mantener limpio el motor**, evitando la formación de depósitos y la acumulación de carbón, hollín o barniz en los pistones, los anillos y las válvulas del pistón, y trabajando continuamente para reducir el desgaste de metal en el motor (podés ver estas partes del motor en la ilustración).

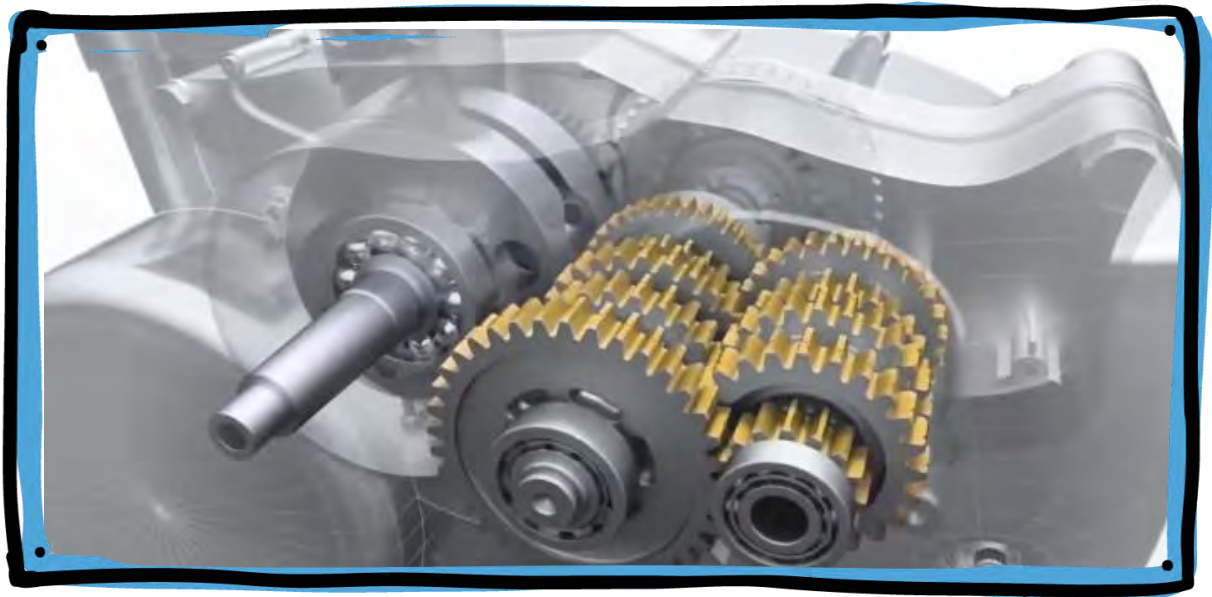


## ¿Cómo trabajan los aditivos del aceite en las cajas de engranajes?

Aunque la acción suave y consistente de la caja de cambios es lo que se anhela, todo en la caja de cambios conspira con esto. La potencia que pasa entre los **engranajes pequeños y estrechos** causa una gran presión, tensión y calor, debido a que el engranaje no tiene sincronismo.

El desafío del acoplamiento del engranaje aumenta considerablemente; el contacto del metal contra el metal puede, si no se lubrica lo suficientemente rápido, dañar la superficie de los engranajes, haciéndolo vulnerables al desgaste, picaduras y fatiga. Para proteger **los engranajes contra este tipo de desgaste**, los aditivos en el aceite tienen que trabajar fuerte para cubrir los dientes del engranaje y proporcionar una capa protectora a través de ellos.

Al evitar el contacto metal con metal y proteger contra el desgaste, **la vida útil de la caja de engranajes** se prolonga considerablemente (la ilustración te muestra la caja de engranajes).



## ¿Cómo trabajan los aditivos del aceite en el embrague?

A diferencia de un auto, que tiene un embrague seco, **el embrague de una moto es una serie de placas de metal**, cada una separada por una placa de fricción, todo ello sumergido en aceite. Cuando se tira de **la palanca del embrague**, los muelles se comprimen, permitiendo que las placas de embrague se separen y desacoplen la transmisión del motor a través de la caja de engranajes hacia la rueda trasera. Mientras están separadas, **las placas son recubiertas con aceite** para disipar el calor y enfriarlas (para evitar distorsiones mientras se recubren las placas con aditivos frescos). Cuando se suelta la palanca del embrague, los resortes vuelven a untar las placas recubiertas de aceite. Una **combinación de material** de fricción del embrague y aditivo en el aceite hace que las placas del embrague trabajen juntas, proporcionando suavidad y acoplamiento con la transmisión.

Es importante que los aditivos dentro del aceite sean lo suficientemente robustos como para mantener **la viscosidad dentro de los cambios de aceite**, para controlar la fricción de manera consistente, para proporcionar una operación de manera óptima del embrague y para proteger contra la acumulación excesiva de calor y la pérdida de rendimiento del motor. Para que te des una idea de lo que estamos diciendo, tenés estas 4 ilustraciones para observar.



Para ayudarte a comprender el tema de la **lubricación**, seleccionamos estos dos videos, que complementan **la información** desarrollada:

Aceites para motos, errores y consultas:

<https://www.youtube.com/watch?v=8bbsGvgxfDo&feature=youtu.be>

**¿Cómo funciona el sistema de lubricación a presión?**

<https://www.youtube.com/watch?v=Cz-9lhSv5ZY&feature=youtu.be>

Los videos son parte del contenido de la clase. Tenés que mirarlos!







## Actividad

✓ Luego de haber realizado la lectura del texto y de haber visto los videos, vamos a pasar a desarrollar **la siguiente actividad:**

1. Te pedimos que elijas uno de los dos temas desarrollados.
2. Que escribas, en un breve texto (con tus palabras), una explicación de lo que comprendiste sobre cómo realizar un buen mantenimiento y/o reparación de una moto.



## CIERRE DE LA CLASE

En esta clase, **aprendimos acerca de:**

- el carburador, sus partes, su funcionamiento, sus problemas más comunes y cómo carburar una moto 150/200.
- la lubricación en las diferentes partes de una moto, cómo funciona la lubricación a presión, y sobre consultas y errores muy comunes.

## Auxiliar de taller de Mecánica de motos - Nivel I

## / Clase 5



### TEMA

Repaso de las clases anteriores.

### OBJETIVOS

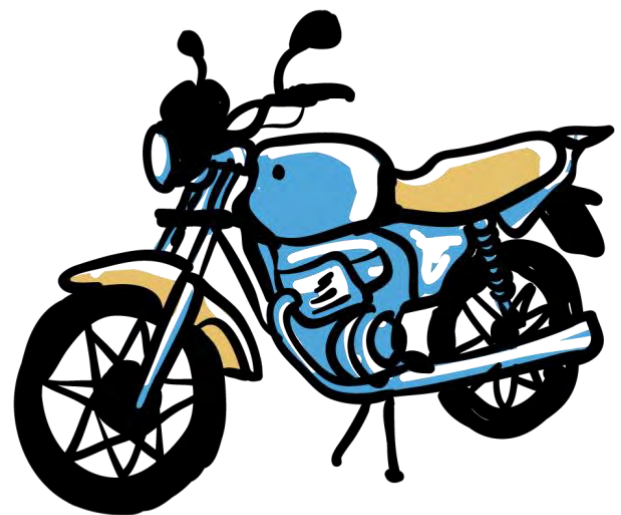
- ✓ Integrar los diferentes temas vistos hasta hoy.
- ✓ Repasar los componentes de las motos.
- ✓ Identificar de manera integrada sus posibles fallas.
- ✓ Desarrollar algunas formas de reparación.



## DESARROLLO DE LA CLASE

En la clase de hoy, vamos a hacer un repaso de los diferentes temas que estuvimos viendo desde el inicio hasta la última clase. Esto tiene que ver en con cómo está **compuesto el motor de una moto**, cuáles son sus partes más importantes, sus posibles fallas y algunas formas de reparación.

Para iniciar, trabajamos con los diferentes **componentes** de una moto, principalmente, con el motor.





## COMPONENTES DEL MOTOR

✓ **Culata:** es una pieza de nuestro motor que se construye en materiales diversos en función del modelo: hierro fundido, aleación ligera o aluminio. Su función consiste, básicamente, en servir de cierre para las cámaras de combustión del motor. También podemos escuchar términos como cabeza del motor o tapa de cilindros para hacer referencia a esta pieza. La culata está compuesta por dos ejes de levas, cuatro válvulas, dos válvulas de emisión y dos válvulas de escape.

✓ **Cilindros:** el motor de una moto puede tener desde uno hasta seis cilindros, que son unas piezas de la forma que le da nombre, de hierro, y que tienen que soportar trabajos a muy altas temperaturas. Su tarea es la de servir de pista por la que se mueven los pistones. Popularmente, se habla de que el conjunto de cilindros es el bloque del motor y, además, se usan como referencia de la potencia del motor, al citar la cilindrada.

✓ **Pistones:** el pistón hace de guía del movimiento de la biela y se traslada por el interior de los cilindros, de arriba a abajo únicamente, mientras el movimiento de la biela también es de izquierda a derecha a medida que sube y baja.

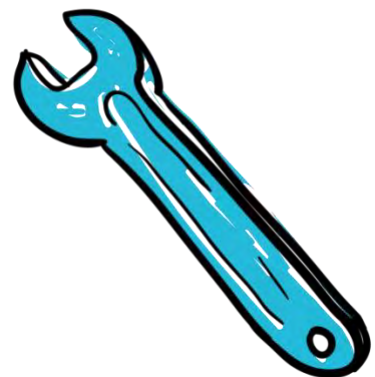
Su forma es de cono-troncal y se construye en materiales como hierro fundido, aleación de acero y aluminio o de níquel y hierro fundido. Con su movimiento, logra pasar la energía de los gases de la combustión a la biela.

✓ **Bielas:** la biela, por su parte, hace de enlace entre el pistón y el cigüeñal. Debido al movimiento del pistón de arriba a abajo, se mueve del mismo modo y, además, por su forma alargada y estrecha, de izquierda a derecha, transmitiendo el dinamismo del pistón al cigüeñal. En la actualidad, el material es que se fabrica es acero, aluminio o titanio.

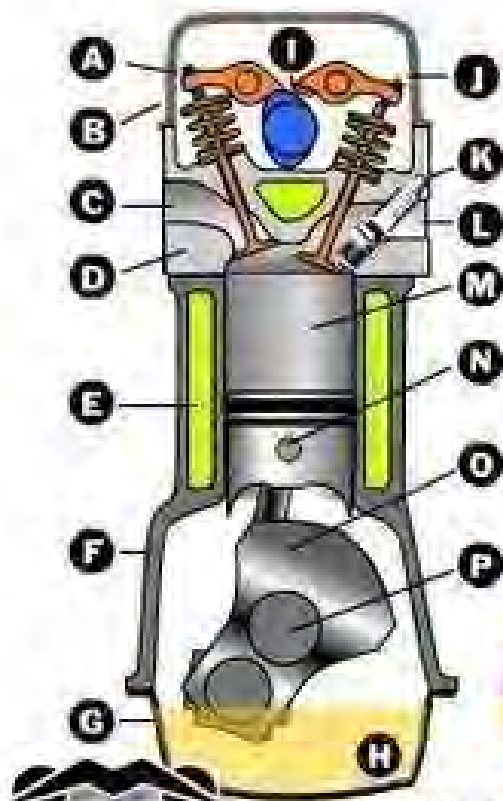
✓ **Cigüeñal:** es un eje con codos y contrapesos al que se unen las bielas y que se mueve de forma coordinada con estas y los pistones. El movimiento rotatorio del cigüeñal es el que ya se transmite a las ruedas de la moto.

- ✓ **Bujías:** las bujías son unas piezas que forman ya parte del sistema de encendido del motor de nuestra moto. En concreto, con una chispa, generan el encendido de la mezcla de combustible y aire en los cilindros.
- ✓ **Válvulas:** por su parte, otras piezas fundamentales en el motor de nuestra moto son las válvulas, ya que su papel es el de gestionar la entrada y salida de aire y combustible a la cámara de combustión y, también, de la expulsión de los gases que esta genera. Un control de su estado nos permitirá saber si el proceso de combustión está funcionando de forma correcta en el motor.

Las ilustraciones ayudan a identificar los componentes de los que hablamos. Por favor, si no llegás **a leer bien los nombres** de la tercera foto, avisanos, así te la enviamos aparte.







- A Balancín de válvula.
- B Tapa de válvulas.
- C Pasaje de admisión.
- D Culata de cilindros.
- E Cámara refrigeración.
- F Bloque de motor.
- G Carter de motor.
- H Lubricante.
- I Eje de levas.
- J Regulador de válvula.
- K Bujía de encendido.
- L Pasaje de Escape.
- M Pistón.
- N Biela.
- O Puño de biela.
- P Cigüeñal.

WWW.MOTORNET.ES

©2000 Hewlett-Packard, Inc.

Con respecto al sistema de **EMBRAGUE**, su función es la de aislar el movimiento del motor con la transmisión, y se compone de una prensa, unos discos separadores y unos discos de fricción.

El embrague es la pieza encargada de separar o unir el giro del motor a la transmisión de la rueda trasera. Es decir, es el sistema que permite transmitir, así como también, interrumpir la energía de transmisión.

**El embrague** lleva el proceso de pasar de neutral a una marcha, o de una marcha a otra, uniendo o desunido ambas partes: motor y caja de cambios y, como resultado, rueda trasera. Cuando se acciona la palanca del embrague, que va instalada en el manillar, se libera a la rueda trasera y pierde su tracción, similar a lo que sucede con el embrague de un vehículo, esto permite al conductor de la motocicleta realizar los cambios correspondientes sin ningún problema.

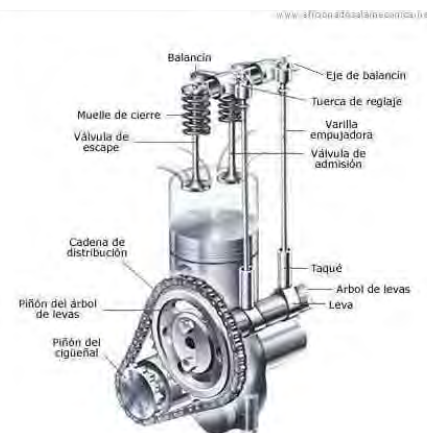
El sistema de **TRANSMISIÓN** es la que se suele llamar la caja de cambios, se compone de un conjunto de piñones, que, de acuerdo a su relación, es la que nos determina las velocidades de la moto. Se genera una corriente, para generar una chispa, y, así, lograr el encendido de la moto. Podemos encontrar un arranque eléctrico, que consta de un motor eléctrico.

Luego, continuando con el motor, profundizamos en el **ÁRBOL DE LEVAS** y su funcionamiento (acordate de que, en esa clase, vimos un video sobre cómo cambiarlo). Podés volver a verlos las veces que te sea necesario.

**El árbol de levas** es un elemento decisivo y marca el comportamiento de nuestro motor, ya que, a través de su diseño, se define la entrega de par (y potencia). Para poner un ejemplo, si un motor tiene 100 cv y le instalamos un árbol de levas diferente, esto no va a hacer que aumente la potencia, pero sí que va a cambiar **CÓMO y DÓNDE** se entrega esta potencia, si esta entrega de potencia es progresiva y se obtiene el máximo par a bajas o medias revoluciones, tendremos una moto fácil de llevar en cualquier marcha, con fuerza e ideal para acelerar, viajar y transitar por la ciudad. Si, por el contrario, el par motor se entrega de manera más concentrada y a altas revoluciones, tendremos una moto con carácter más deportivo y agresivo, ideal para liberar adrenalina y apurar frenadas.

**La función del árbol de levas** es abrir y cerrar las válvulas de admisión y escape de la culata, por lo que controla el llenado y vaciado de los cilindros.

Como casi todos los elementos del motor, el árbol de levas original está diseñado para que el motor funcione correctamente dentro de las normativas vigentes, no para que funcione de manera óptima. Es por esto que con la sustitución de este componente por otro de alto rendimiento vamos a optimizar la entrada y salida de aire, mejorando de manera instantánea el rendimiento general. Nuevamente, te ofrecemos **las ilustraciones** para que acompañes la lectura.



Continuamos para profundizar con el **EMBRAGUE**, para aprender qué es, cuáles son sus partes y **su funcionamiento**.

El embrague de una moto funciona como conexión mecánica entre el motor y la transmisión. Los embragues de las motos son los encargados de separar o unir el motor a la transmisión de la rueda trasera, permitiendo que la transmisión de la fuerza pueda llevarse a cabo o no.

Para poder pasar de la posición neutral a **engranar una marcha**, la figura del embrague es indispensable, ya que se encarga de realizar la transición de la transmisión, permitiendo unir o desunir el motor y la caja de cambios.

Cuando el embrague se encuentra en posición de reposo, es decir, en punto muerto, está acoplado por el empuje del plato de presión, lo que hace que el disco de fricción haga contacto con el volante. Pero, en el momento en el que accionamos la maneta izquierda, el disco de presión se separa del disco de fricción, y ambas partes quedan separadas.

Cuando la moto está en funcionamiento, **el cigüeñal gira**, y también el volante al que está unido. Cuando el embrague está acoplado, el movimiento se transmite a la caja de cambios, pero cuando está desacoplado porque nosotros mismos lo hemos desembragado, el cigüeñal no gira y, por tanto, no se transmite al eje ni a la caja de cambios.

Por último, al cambiar de marcha, estamos haciendo **tres cosas a la vez**: dejar de acelerar, presionar el embrague y cambiar de marcha. Asimismo, desembragamos para conseguir que el cambio de marcha no afecte al giro del motor.



También veremos cómo **cambiar un embrague**:

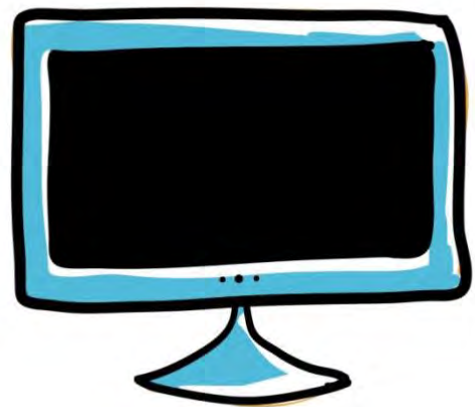
El *primer paso* será vaciar el motor de aceite al completo. Para vaciar el motor de aceite, tendrás que retirar el tornillo de cierre del depósito y esperar a que el líquido salga en su totalidad. Ya con el aceite fuera, habrá que desmontar la tapa del embrague, teniendo que aflojar el cable del embrague, el cual también se recomienda renovar por uno nuevo, ya que tiene un precio muy económico.

Debés tener en cuenta que, al **soltar los tornillos**, podría darse el caso de que la tapa del embrague no se soltase. Si esto ocurre, golpea suavemente con una maza o martillo de goma.

Ya con la tapa fuera, tendrás que limpiar todos los restos de aceite que queden y extraer los **muelles del embrague**, para así poder acceder a los discos. Podrás retirarlos con las propias manos, pero si lo preferís, también podés utilizar alguna herramienta que te permita hacer palanca, y facilite su retirada.

Hecho todo esto, lo último será montar **los discos de embrague** nuevos, previamente habiéndolos dejado unas cuatro horas, aproximadamente, sumergidos en aceite de motor, ya que, de esta manera, te asegurarás de que funcionarán a la perfección desde el primer momento, y prevendrás su desgaste.

**Podés repasar el funcionamiento del embrague multidisco en este video corto y sencillo:** [https://www.youtube.com/watch?v=CADe8EJRa2E&feature=emb\\_logo](https://www.youtube.com/watch?v=CADe8EJRa2E&feature=emb_logo)



Luego, pasamos a otro componente muy importante, el **CARBURADOR**:

El carburador está situado entre el cilindro o cárter del motor y el filtro de aire y es muy importante que siempre **el filtro esté limpio** para no estropear o romper el carburador.

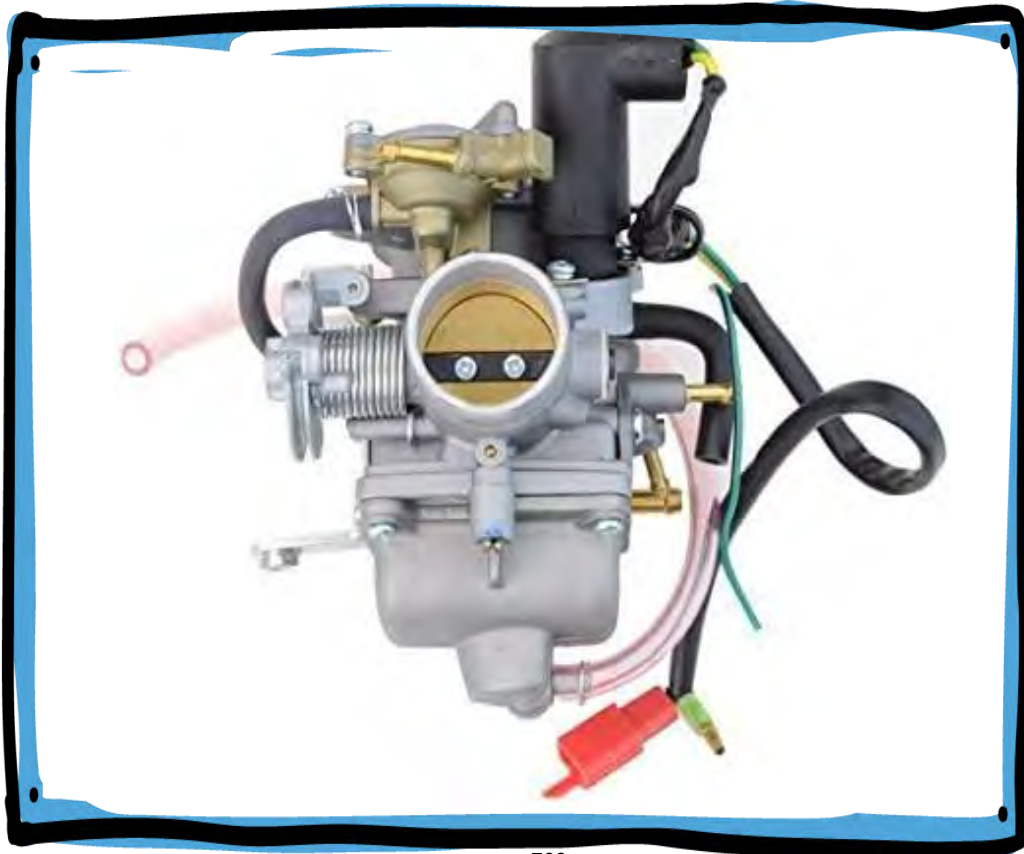
Sus dos principales funciones son: abastecer de mezcla de aire y combustible al motor, dependiendo del **rango de revoluciones** al que se encuentre, y la segunda es la de pulverizar el combustible para que se mezcle con el aire dentro de la cámara de combustión.

Básicamente, prepara la alimentación necesaria para que el motor funcione correctamente; es decir, **regula la cantidad de aire y de combustible** en función de la demanda enviada por el acelerador bien en el pedal.

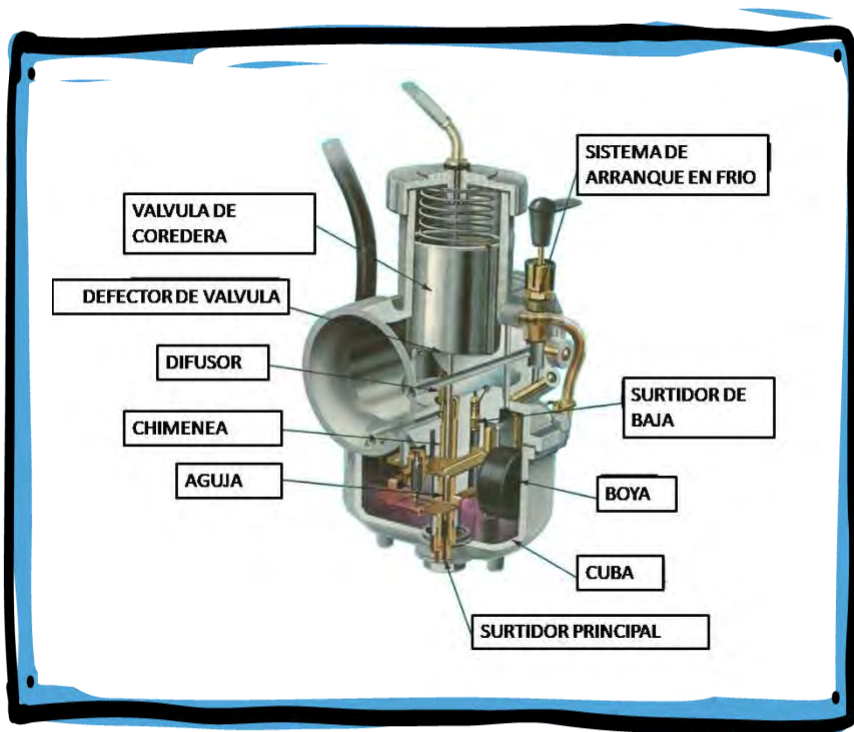
Para que un motor funcione, necesitamos **tres cosas vitales**:

**El combustible, el comburente (oxígeno dentro del aire) y la energía detonante.**

Una vez que tenemos estos **tres componentes**, necesitamos utilizarlos con una dosificación adecuada. Las ilustraciones te muestran una válvula y sus partes.







Y, para finalizar, trabajamos sobre la **LUBRICACIÓN** y su importancia en el buen mantenimiento de una moto.

### ✓ **Cómo trabajan los aditivos de aceite en el MOTOR:**

Operando a velocidades y temperaturas tan altas con los pistones y válvulas moviéndose tan rápido, es esencial que los aditivos del motor dentro de la moto permanezcan térmicamente estables para hacer frente a las demandas de mantenimiento del **motor fresco, limpio y lubricado** dentro de los cambios de aceite. En estas condiciones, el rendimiento suave y constante del motor de la moto depende la constante capa de lubricantes que se mantiene entre las paredes de los cilindros y los pistones. Esto evita el contacto del metal con metal, protege contra el desgaste y disipa el calor.

También juega un papel muy importante en **mantener limpio el motor**, evitando la formación de depósitos y la acumulación de carbón, hollín o barniz en los pistones, los anillos y las válvulas del pistón, y trabajando continuamente para reducir el desgaste de metal en el motor.



## ✓ **Cómo trabajan los aditivos del aceite en la CAJAS DE ENGRANAJES:**

Aunque la **acción suave y consistente de la caja de cambios** es lo que se anhela, todo en la caja de cambios conspira con esto. La potencia que pasa entre los engranajes pequeños y estrechos causa una gran presión, tensión y calor y, debido a que el engranaje no tienen sincronismo, el desafío del acoplamiento del engranaje aumenta considerablemente; el contacto del metal contra **el metal** puede, si no se lubrica los suficientemente rápido, dañar la superficie de los engranajes, haciéndolo vulnerables al desgaste, picaduras y fatiga.

Para proteger los engranajes contra este tipo de desgaste los aditivos en el aceite, tienen que trabajar fuerte para cubrir **los dientes del engranaje y proporcionar una capa protectora** a través de ellos. Al evitar el contacto metal con metal y proteger contra el desgaste, la vida útil de la caja de engranajes se prolonga considerablemente.



## ✓ **Cómo trabajan los aditivos del aceite en el EMBRAGUE:**

A diferencia de un auto, que tiene un embrague seco, el embrague de una moto es una serie de placas de metal, cada uno separado por una placa de fricción, todo sumergido en aceite. Cuando se tira de la palanca del embrague, los muelles se comprimen, permitiendo que las placas de embrague se separen y desacoplen la transmisión a través de la caja de engranajes hacia la rueda trasera.

Mientras están separadas, las placas son recubiertas con aceite para disipar el calor y enfriarlas para evitar distorsiones mientras se recubren las placas con aditivos frescos. Cuando se suelta **la palanca del embrague**, los resortes vuelven a untar las placas recubiertas de aceite. Una combinación de material de fricción del embrague y aditivo en el aceite hace que las placas del embrague trabajen juntas, proporcionando suavidad y acoplamiento con la transmisión.



Te vamos a proponer que veas los **siguientes videos**, preparados especialmente por el equipo del curso para que puedas integrar todos los conocimientos que trabajamos hasta este momento. Acordate de que ver los videos es tan importante como leer la ficha.

**Parte 1:**

[https://www.youtube.com/watch?v=q-48QXN0wAc&feature=emb\\_logo](https://www.youtube.com/watch?v=q-48QXN0wAc&feature=emb_logo)

**Parte 2:**

[https://www.youtube.com/watch?v=GvQUF23RcvY&feature=emb\\_logo](https://www.youtube.com/watch?v=GvQUF23RcvY&feature=emb_logo)

## Auxiliar de taller de Mecánica de motos - Nivel I

## / Clase 6



### TEMA

Sistema de encendido.

### OBJETIVOS

- ✓ Aprender el funcionamiento sistema de encendido.
- ✓ Reconocer los componentes del sistema de encendido.
- ✓ Identificar cómo se conectan los diferentes componentes para el encendido de la moto.



## DESARROLLO DE LA CLASE

En la clase de hoy, vamos a incorporar un nuevo tema a los temas que venimos desarrollando hasta ahora, los cuales recordamos la clase anterior en la **clase de repaso**.

Hasta acá trabajamos:

- ✓ Componentes y funcionamiento de motores de 2 y 4 tiempos.
- ✓ Funcionamiento del árbol de levas. Posibles fallas.
- ✓ Embrague. Sus partes y funcionamiento. ¿Cómo cambiarlo?
- ✓ Lubricación y carburación.
- ✓ Repasamos con el armado de un motor Honda Titán 150.

Hoy, sumamos el **sistema de encendido**.

Se trata de un sistema de vital importancia, encargado de darnos la chispa en el momento que se requiere en la cámara de combustión. Está compuesto por:

- ✓ La bobina de ignición,
- ✓ La bujía,
- ✓ El alternador (conformado por una bobina excitante y una bobina pulsatoria)
- ✓ El CDI (Capacitor Discharge Ignition).

La siguiente ilustración nos muestra el **sistema de encendido** en todas sus partes.





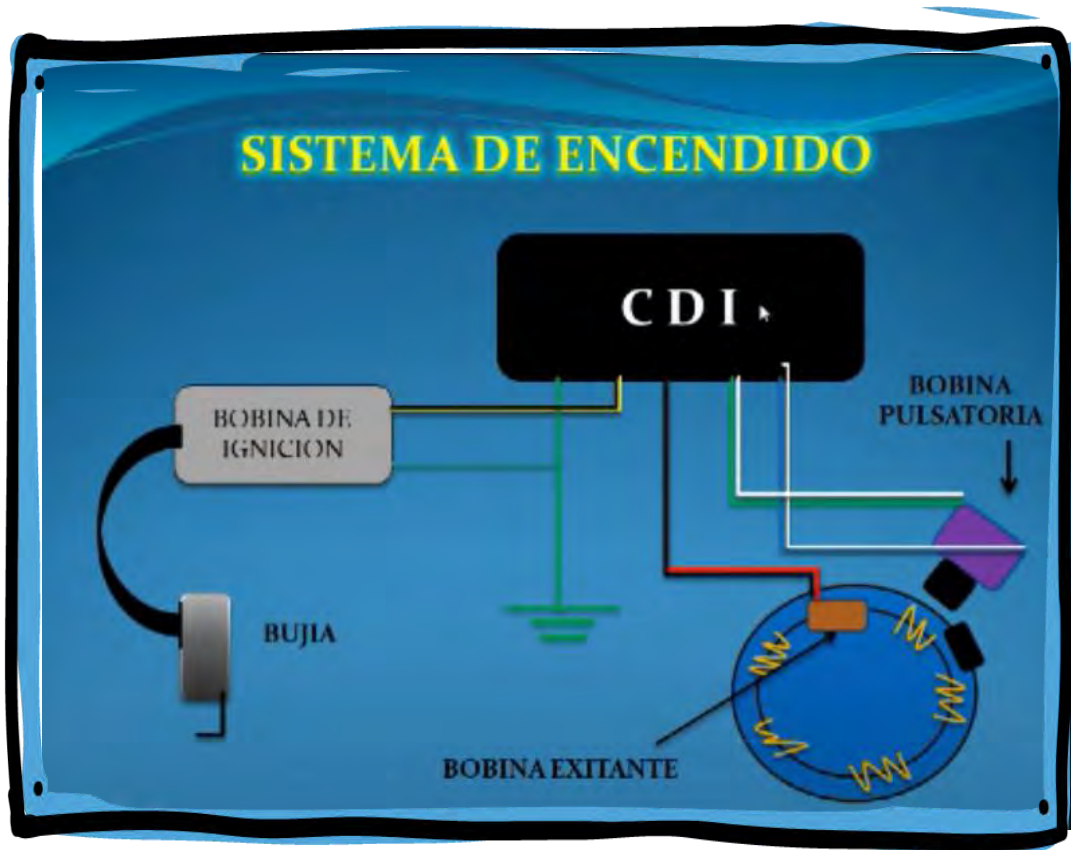
Ya hemos visto qué es el sistema de encendido y las partes que lo componen. Ahora, vamos a centrarnos en **cómo funciona**.

De la bobina excitante sale un cable negro y rojo hacia el CDI y de la bobina pulsatoria sale un cable blanco con azul y otro cable blanco y verde que conducen **"energía pulsatoria"** al CDI.

Del CDI sale un cable amarillo y negro, que **conduce a la bobina** de ignición, y uno verde, que es a tierra.

La bobina de ignición es un transformador que convierte la corriente en corriente de alto voltaje que se dirige a la bujía. La bujía envía **energía pulsatoria** en el tiempo de explosión que está controlada por el CDI.

Fíjate que esta ilustración es similar a la anterior, pero te muestra las conexiones por cable de las que estamos hablando.



Para que puedan entender mejor lo que venimos hablando, les sugerimos tomar este video de referencia:

<https://youtu.be/jYRwBs9DYdo>

Y para ver cómo conectar el sistema de encendido, veremos este otro:

<https://youtu.be/jYRwBs9DYdo>

Recuerden que los videos son fundamentales para entender lo que decimos, no dejen de mirarlos junto con la lectura de la ficha de aprendizaje.

Les ofrecemos algunos **videos complementarios**. Nos interesa que vean sí o sí los anteriores, pero estos van a ampliar mucho su conocimiento:

- Probador de chispa utilizando un CDI de 6 puntas:  
<https://youtu.be/jYRwBs9DYdo>

Conexión de CDI para **motores Honda** de baja cilindrada:

<https://youtu.be/pwG26UgR-PU>



## Actividad



Luego de haber realizado la lectura del texto y de ver los videos, vamos a pasar a desarrollar la siguiente actividad:

1. Te pedimos desarrolles un texto explicando qué es el sistema de encendido y cuáles son sus componentes.
2. Que busques e indagues (podés preguntar a alguien o buscar en internet) cuáles pueden ser las fallas más comunes en el sistema de encendido y lo comentés.
3. Si tuviste o presenciaste alguna experiencia relacionada con el tema, también podés comentarla.



## CIERRE DE LA CLASE



**En esta clase aprendimos** acerca de:

- ✓ El sistema de encendido.
- ✓ Sus componentes.
- ✓ Su funcionamiento y cómo se conecta.

## Auxiliar de taller de Mecánica de motos - Nivel I

## / Clase 7



### TEMA

Sistemas de suspensión.

### OBJETIVOS

- ✓ Identificar el sistema de suspensión de una moto.
- ✓ Reconocer modelos de horquillas.
- ✓ Identificar los componentes de la suspensión.
- ✓ Regular uso de los lubricantes.



## DESARROLLO DE LA CLASE

Hasta **la clase N°6** desarrollamos los siguientes temas:

- ✓ Componentes y funcionamiento de motores de 2 y 4 tiempos.
- ✓ Funcionamiento del árbol de levas. Posibles fallas.
- ✓ Embrague. Sus partes y funcionamiento. ¿Cómo cambiarlo?
- ✓ Lubricación y carburación.
- ✓ Repasamos con el armado de un motor Honda Titán 150.
- ✓ El sistema de encendido.

Ahora bien, en esta clase hablaremos sobre el **sistema de suspensión**, gran factor para la comodidad y el funcionamiento de nuestra moto. Es necesario que el funcionamiento de una **horquilla** sea el correcto, ya que no solamente nos brinda la comodidad de un mejor funcionamiento, sino que nos da una mayor seguridad a la hora de un frenado. Esta se ubica en la parte delantera de la moto.

En cuanto a su **parte trasera**, podremos decir que, si esta no funciona correctamente, al ser unidades selladas, se procede a cambiar por amortiguadores nuevos. Pero ahora le daremos énfasis a su **parte delantera**, ya que será la que se podrá reparar, en cualquier tipo de rotura que tenga.

Vemos las **siguientes ilustraciones**, que refieren a dos tipos horquillas: telescópica e invertida.







En estos dos tipos de **modelos de horquillas**, vale destacar que los componentes son iguales para las dos. Por lo tanto, el funcionamiento es igual en ambos casos.

A continuación, **les dejo un link**, en el que podrán acceder a un video el cual les muestra el funcionamiento de una suspensión:

<https://youtu.be/2-lxgQ14hUQ>

¡Recuerden que mirar los videos es fundamental para que entiendan la clase!

Siguiendo con **la descripción de la suspensión** vamos a ver que se pueden encontrar los siguientes componentes:



- Barral
- Tapón superior
- Tubo de precarga
- Arandela
- Resorte
- Guardapolvo
- Seguro del retén
- Retén
- Pistón interno
- Tope de pistón
- Tornillo - arandela de cobre
- Pierna de suspensión
- Aceite hidráulico

La **cantidad del aceite** corresponderá a lo que el fabricante nos aconseje.

En **el próximo video**, observaremos el procedimiento de un *servis* del sistema de suspensión:

<https://youtu.be/qqun6KjXvPY>





## Actividad

Luego de haber realizado la lectura de la clase, vamos a pasar a desarrollar la siguiente actividad:

1. Para la clase de hoy, te pedimos desarrolles un texto explicando **¿qué es el sistema de suspensión y cuáles son sus componentes?**
2. Buscá e indagá cuáles pueden ser las **fallas más comunes** en el sistema de suspensión.



## CIERRE DE LA CLASE

En esta clase, aprendimos acerca de:

- ✓ Los distintos tipos de componentes que conforman un sistema de suspensión hidráulica.
- ✓ El *servis* del sistema de suspensión, además de su importancia y/o procedimiento.

## Auxiliar de taller de Mecánica de motos - Nivel I

## / Clase 8



### TEMA

Sistemas de suspensión.

### OBJETIVOS

- ✓ Identificar el sistema de suspensión de una moto.
- ✓ Reconocer modelos de horquillas.
- ✓ Identificar los componentes de la suspensión.
- ✓ Regular uso de los lubricantes.



## DESARROLLO DE LA CLASE

En la clase de hoy continuamos con el mismo tema de la clase anterior.

Hasta la clase anterior, desarrollamos:

- Componentes y funcionamiento de motores de 2 y 4 tiempos.
- Funcionamiento del árbol de levas. Posibles fallas.
- Embrague. Sus partes y funcionamiento. ¿Cómo cambiarlo?
- Lubricación y carburación.
- Repasamos con el armado de un motor Honda Titán 150.
- El sistema de encendido.
- Sistema de suspensión.

En la clase pasada, hicimos un recorrido de lo que conforma un **sistema de suspensión hidráulico**. Conocimos cada uno de sus componentes, funciones, virtudes y desventajas que nos da usarlo correctamente. Siendo así que, a raíz de lo estudiado y trabajado en la clase, pudimos sacar conclusiones de cuáles pueden ser sus fallas.





## Actividad

La propuesta de actividad de esta clase es que **elaboren un presupuesto**:

1. Queremos que imagines que un cliente entra a nuestro establecimiento con una falla (perdida de aceite en sus bárrale) en el sistema de suspensión, en este caso sería una moto Honda Titán 150, como la que ves en la foto:



2. El tipo de falla o rotura es libre, podés imaginar una falla simple o una más compleja dentro de las fallas que estuvimos viendo en las clases.
3. Hacé una lista de los repuestos que necesitarías para arreglar la falla.
4. Para conseguir los precios de los repuestos para el presupuesto, podés buscarlos en internet o llamar a casas de repuestos.





5. Tené en cuenta que, para el armado del presupuesto, tenés anotar el repuesto, el precio de cada repuesto y la mano de obra. Todo detallado y sumado el total.
6. Envianos un relato o un audio de WhatsApp, un mensaje escrito, o escribí en tu cuaderno y mandanos una foto lo más clara posible con el presupuesto que armaste.
7. Si tuviste o presenciaste alguna experiencia relacionada con el tema, también podés compartirla con el grupo.

Esperamos tus comentarios, dudas y consultas al docente para compartirlo con el grupo y poder aclarar aquella información que sea de tu interés



## CIERRE DE LA CLASE

En esta clase, aprendimos acerca de los distintos tipos de componentes que conforman un sistema de suspensión hidráulica. A su vez, a realizar un *servis* sobre el mismo: su importancia y/o procedimiento. También aprendiste a armar un presupuesto.

## Auxiliar de taller de Mecánica de motos - Nivel I

## / Clase 9



### TEMA

Carburación

### OBJETIVOS

- ✓ Reconocer los componentes del carburador de una moto
- ✓ Reconocer elementos que hacen a una adecuada reparación



## DESARROLLO DE LA CLASE

¡Hola! En la clase de hoy retomamos **el tema carburación**.

Hasta **la clase anterior** desarrollamos los siguientes temas:

- Componentes y funcionamiento de motores de 2 y 4 tiempos.
- Funcionamiento del árbol de levas. Posibles fallas.
- Embrague. Sus partes y funcionamiento. ¿Cómo cambiarlo?
- Lubricación y carburación.
- Repasamos con el armado de un motor Honda Titán 150.
- El sistema de encendido.
- Sistema de suspensión.

Repasando los temas vistos en las clases pasadas, volvemos a retomar un tema que no terminamos de trabajar: la carburación.



**La carburación de la moto** es vital para que un motor funcione en excelente condiciones. Es muy importante porque ahorrarías consumo, nos daría mejores prestaciones y la dosificación sería la justa y necesaria. Una moto vehículo bien carburado no solo nos ahorrará dinero, sino que también nos dará las mejores prestaciones a la hora de arrancar, en el momento de acelerar y dosificar la potencia del motor.



Ahora bien,  
los

repasemos  
diferentes

**componentes** que tiene un **carburador**:



Al hablar de **carburación**, se cree que solo es trabajar con el carburador. Para obtener una óptima carburación es necesario hacer un control de varios componentes, tales como:

- el filtro de aire,
- la bujía,
- las válvulas,
- y el carburador propiamente dicho.

Estos componentes **forman un conjunto** haciendo el mejor funcionamiento de la moto. Es necesario tenerlo en cuenta, ya que a la hora que el trabajo llegue, es bueno saber qué presupuesto se le presenta al cliente.

A continuación, te mostramos distintas imágenes de diferentes bujías, donde podés comprobar **los 3 tipos de carburación**:



**Imagen 1:** A esta bujía le falta gasolina, por tanto hay que carburar altos, bajos y medios (bajos y medios no haría falta si al cambiar el chicle no cambiase ninguno de los dos anteriores regímenes mencionados).



**Imagen 2:** Esta está muy gorda, es decir, le sobra gasolina. Hay que bajar chicle única y exclusivamente ya que normalmente no afecta a los bajos y a los medios.



**Imagen 3:** Esta está regular, y se podría decir que está bien carburada la moto en este caso.



## Actividad

Luego de haber realizado la lectura del texto vamos a pasar a desarrollar la siguiente actividad:

1. Buscá en la web los **diversos tipos de fallas producidas en un carburador** por un mal funcionamiento, y los distintos tipos de fallas que podemos encontrar en el conjunto que conforma una carburación.
2. Te pedimos desarrolles un relato.
3. Si tuviste o presenciaste alguna experiencia relacionada con el tema, también podés comentarla.



## CIERRE DE LA CLASE

En esta clase aprendimos acerca de los distintos componentes que conforman un carburador. También acerca de cómo realizar una carburación correcta, su procedimiento e importancia. ¿Creés que con la clase que leíste, las imágenes y la actividad te darías cuenta de qué hacer frente a una moto real?



## TEMA

Carburación (continuación)

## OBJETIVOS

- ✓ Al terminar la clase el/la estudiante podrá completar los conocimientos que comenzamos a desarrollar en las clases previas sobre el tema “carburación”.





## DESARROLLO DE LA CLASE

En la clase de hoy retomamos la segunda clase del tema **CARBURACIÓN**.

Hasta la clase N°9 desarrollamos:

- ✓ Componentes y funcionamiento de motores de 2 y 4 tiempos.
- ✓ Funcionamiento del árbol de levas. Posibles fallas.
- ✓ Embrague. Sus partes y funcionamiento. ¿Cómo cambiarlo?
- ✓ Lubricación y carburación
- ✓
- Repasamos con el armado de un motor Honda Titán 150
- ✓ El sistema de encendido
- ✓ Sistema de suspensión
- ✓ Carburación



### **¡Ahora vamos a poner mano a la obra!**

En la clase pasada estuvimos trabajando con carburación, una de las clases que nunca se terminaron de completar. Bien, en esta oportunidad vamos a trabajar en cómo conformar una carburación ideal con sus componentes.

Para lograr conseguir una carburación ideal vamos a trabajar en los siguientes puntos.



### **VÁLVULAS:**

Es importante controlar el regule de válvulas y que cada válvula tenga el registro indicado por el fabricante, como lo mostramos en la siguiente imagen:



### **FILTRO DE AIRE:**

Es importante controlar el filtro de aire y que se encuentre siempre limpio nos dará una mejor oxigenación. También, presten atención a cómo nos muestra esto la imagen de abajo.





## **CARBURADOR:**

Como ya veníamos mirando en las clases anteriores de carburación, es importante controlar que esté en óptimas condiciones. Volvamos a ver la imagen del carburador para recordarles de qué estamos hablando.



# Actividad

Luego de haber realizado la lectura del texto vamos a pasar a desarrollar la siguiente actividad.

Esta semana vamos a buscar información en internet sobre los siguientes temas:

1. Los diversos tipos de fallas producidas en un carburador por un mal funcionamiento.
2. Los distintos tipos de fallas que podemos encontrar en el conjunto que conforma una carburación.
3. Indicá el protocolo que utilizarías para poder conseguir una óptima carburación.

Te pedimos que desarrolles un relato acerca de lo que encontraste en la web y del protocolo que pensaste.

Si tuviste o presenciaste alguna experiencia relacionada con el tema, también podés comentarla.





## CIERRE DE LA CLASE

En esta clase aprendimos los distintos tipos de componentes que conforman un carburador, como realizar carburación correcta. Además de su importancia y/o procedimiento.



## Auxiliar de taller de Mecánica de motos - Nivel I

/ Clase de repaso



### TEMA

Clase de repaso

### OBJETIVOS

- ✓ Al terminar la clase el/la estudiante podrá recuperar los trabajos que adeuda y darle continuidad al curso



## DESARROLLO DE LA CLASE

Las clases son para los alumnos que adeudan y para poder ponernos al día y continuar en el programa.

Los temas que vamos a tratar en esta recuperación son:

- **COMPONENTES DEL MOTOR:** En este punto vamos a describir todos los componentes que conforman un motor.
- **SISTEMA DE ENCENDIDO:** En este punto describiremos funcionamiento y componentes.
- **SISTEMA DE SUSPENSIÓN:** En este punto describiremos componentes del sistema de suspensión.
- **CARBURACIÓN:** Describir solo los componentes del carburador.

Como verán, vamos a trabajar con cada uno **de los temas y cuestiones** que hacer, a describir componentes y repasar el funcionamiento de diferentes elementos del motor de una moto.



Luego de haber repasado los temas que vamos a considerar en la recuperación, les pedimos que desarrollen la siguiente actividad:

1. Busquen en una página web o realicen un dibujo del motor de una moto.
2. En el dibujo o en la imagen de la página señalen cada uno de los componentes que les pedimos en el desarrollo de la clase.

## **Néstor Roux**

Arquitecto UNLP y docente universitario.

Docente en la Escuela Universitaria de Oficios UNLP desde el año 2020 en el curso de Albañilería.

También soy docente en la Facultad de Arquitectura y Urbanismo de la UNLP en las asignaturas Arquitectura, Procesos Constructivos, Comunicación, y Patologías, orígenes y responsabilidades.

Participé en proyectos de Extensión y de Investigación universitaria.

Trabajo en forma privada en Proyecto y Dirección de obras desde 1998, y en realización escenográfica desde el año 2012.

## **Gabriel Bormapé**

Arquitecto UNLP y docente universitario.

Formo parte de la Escuela desde el 2016, dictando el curso de Auxiliar de Instalaciones Sanitarias y de Gas.

Actualmente me desempeño además como docente en la Facultad de Arquitectura, en las cátedras de Instalaciones Czajkowski – Gomez – Calisto Aguilar y de Introducción a la teoría: Szlagowski – Remes Lenicov - Sagües

## **Sebastián Paredes**

Electricista. Docente de la Escuela Universitaria de Oficios UNLP, del curso de Electricidad en inmuebles Niveles I y II desde el 2018;

Además soy docente en EMU Educación Musical;

Realizo tareas de diseño, ejecución y mantenimiento de instalaciones eléctricas en inmuebles uni y multifamiliares , locales y oficinas. Inmuebles multiusos. Reparación y mantenimiento de Equipos Electrónicos , Eléctricos .-

Diseño y Ejecución de Instalaciones de Audio y Sonido.-

## **Pablo Castaño**

Carpintero de oficio, aprendí carpintería viendo trabajar a mi papá.

Soy docente de la Escuela Universitaria de Oficios desde el año 2016 de los cursos de Carpintería General (Niveles I y II) y Armador de Muebles (Nivel III).

Desde el 2018 soy responsable del sector de Carpintería del Centro de Servicios de la Escuela, dirigiendo las cuadrillas de estudiantes que realizan las Prácticas Profesionalizantes Rentadas y Supervisadas. Allí lxs estudiantes y egresadx continúan con su formación y además realizan obras a partir de las demandas de muebles de la UNLP.

## **Julio Sánchez Martínez**

Licenciado en Diseño industrial y docente universitario.

Formo parte del equipo de la Escuela Universitaria de Oficios desde el año 2016 dictando cursos de soldadura y herrería, que son oficios directamente ligados a la actividad que realizo profesionalmente en diversas industrias metalmecánicas.

Actualmente mi actividad laboral está ligada a la docencia universitaria e investigación en temas relacionados al Diseño industrial, la Economía Social y tecnologías de inclusión social.

**Tomas Borgognoni**

Docente del curso de Soldadura durante el año 2020.

**Flavio Ciccodicola**

Mecánico de motos y docente.

Formo parte del equipo de la Escuela Universitaria de Oficios desde el año 2020. Soy docente del curso de Auxiliar de Taller de Mecánica de Motos.

Además trabajo en mi taller realizando arreglos a particulares.

**Talía Salomone**

Arquitecta. Especialista en Higiene y Seguridad Laboral en la industria de la construcción.

Soy docente de la Escuela Universitaria de Oficios UNLP desde el año 2018, dictando el curso de Auxiliar en Seguridad e Higiene Industrial.

Trabajo en el Organismo Provincial de Niñez y Adolescencia supervisando la calidad edilicia y las condiciones de higiene y seguridad del lugar.

También realizo trabajos particulares a empresas y clientes.

**Natalia Ballati**

Licenciada en Trabajo Social- UNLP.

Docente del curso de Auxiliar en Cuidados de Personas Mayores (Niveles I, II y III) desde el año 2020.

**Pilar Cobeñas. Asociación Azul**

Profesora y Licenciada en Ciencias de la Educación (UNLP). Maestranda en Educación (UNLP).

Doctoranda en Ciencias de la Educación (UNLP).

Docente del curso de Asistente Personal de Personas con Discapacidad desde el año 2020.

**Iris Gomez**

Pastelera

Egresada y Docente de la Escuela Universitaria de Oficios.

Docente del curso de Pastelería desde el año 2015.

**Débora Moralejo**

Licenciada en Psicología- UNLP y Especialista en Orientación Educativa y Laboral-UNLP.

Formo parte del equipo de la Escuela Universitaria de Oficios desde el año 2012. Inicie como tutora, luego fui coordinadora de docentes y tutores, y también formé parte del área de Acompañamiento y Seguimiento para la Inclusión Laboral. Actualmente me desempeño como sub directora de la Escuela.

Además realizo atención psicológica particular.

**Cecilia Corominas**

Licenciada en Trabajo Social- UNLP. Docente de la Asignatura Investigación Social I de la Facultad de Trabajo Social-UNLP. Formo parte de la Prosecretaría de Políticas Sociales UNLP desde el año 2011 y de la Escuela Universitaria de Oficios desde el 2018. Inicié como integrante del Área de Acompañamiento y Seguimiento para la Inclusión Laboral y actualmente me desempeño como coordinadora de la misma.

La pandemia y el Aislamiento Social, Preventivo y Obligatorio (ASPO) se constituyeron en un inédito ordenador de absolutamente todos los ámbitos de la vida social. En el marco de este imprevisto la Escuela Universitaria de Oficios tuvo que trastocar todos sus procesos, sus vinculaciones, sus modalidades, sus equipos. Tuvo que volver a reconfigurarse para preservar sus rasgos de identidad y dar una respuesta comprometida y de calidad a todas las personas que habían pensado incluir en sus proyectos de vida este espacio formativo en particular, donde la imposibilidad de la “presencialidad” casi nos deja fuera de juego. Tuvo que derribar las paredes y techos de las aulas para llegarse por medios accesibles, cercanos y a la mano.

Es por eso que a hoy estamos hablando de una nueva escuela, y parte de esa novedad es el contenido que produjimos y hoy estamos compartiendo. Un material realizado entre barbijos y pantallas, un material que significó un cambio en la manera de enseñar y aprender oficios, pero, sobre todo un aprendizaje en el estar, sostener y acompañar.

**María Mercedes Iparraguirre** Licenciada en Trabajo Social (FTS) y Especialista en Gestión de la Educación Superior por la Universidad Nacional de La Plata (UNLP). Docente de la FTS-UNLP. Extensionista e investigadora (UNLP). Formó parte de la Coordinación de un Área de participación en la Implementación y evaluación de Políticas Sociales dependiente de la entonces Dirección General de Políticas Sociales de la UNLP (actual Prosecretaría de Políticas Sociales). Fue Directora de Gestión de Políticas Públicas (UNLP). Fue Subdirectora de la Escuela Universitaria de Oficios de la UNLP. Actualmente es Prosecretaría de Políticas Sociales de la UNLP.

**Sergio Serrichio** Diseñador Industrial, docente investigador de la UNLP y UNLa. Su trayectoria se encuentra vinculada al ámbito de la docencia universitaria como especialista en Tecnología de Diseño Industrial. Extensionista en varios proyectos. Se vinculó a la gestión universitaria en el año 2007 como director de desarrollo de la Escuela Universitaria de Oficios. A partir del año 2009 asume como Director, cargo que hoy sostiene. En el 2016 junto a directores de las escuelas de UNCUYO y la UPrO de San Luis participó en la creación de la Red Universidades de Gestión Pública Formadoras en Oficios que actualmente cuenta con más de 25 universidades, siendo el coordinador de dicha red.

