

ALBAÑILERÍA **12**

CURSO DE CAPACITACIÓN



C.E.T.P. - U.T.U.



FONDO DE CAPACITACION
DE LA CONSTRUCCION



C.E.T.P. - U.T.U.
Consejo de Educación Técnico Profesional
Universidad del Trabajo del Uruguay



C.C.U.
Cámara de la Construcción del Uruguay

A.P.P.C.U.
Asociación de Promotores Privados de
la Construcción del Uruguay

L.C.U.
Liga de la Construcción del Uruguay

S.U.N.C.A.
Sindicato Único Nacional de la
Construcción y Afines



CONSEJO DE EDUCACIÓN TÉCNICO PROFESIONAL

Universidad del Trabajo del Uruguay
Programa de Educación en Procesos Industriales.

Producción de Textos, Armado y Diagramación

OFICINA TÉCNICA:

Producción de Textos:

Arq. Duilio Amándola

Colaboradores:

Téc. Const. Jorge Burguez

Téc. Const. Germán Barreto

Tec. Const. Eduardo Curbelo

Téc. Const. Alberto Fagián

Arq. Santiago Horjales

Arq. Silvina Lima

Arq. Adriana Odiozabal

Arq. Patricia Ramos

Arq. Ricardo Romero

Téc. Infografo Mateo Teperino

Téc. Infografo Gianina de León

Coordinación Académica:

Arq. Silvina Lima

Coordinación Editorial y Cuidado de la Edición

Sr. Alfredo Coirolo

Corrección de textos

Prof. Mario Ricci, Prof. Ma. Carmen Valli

Archivo fotográfico

Arq. Duilio Amándola, Téc. Const. Jorge Burguez

Arq. Silvina Lima, Arq. Leonardo Pintos, Arq. Fernando Tomeo



FONDO DE CAPACITACIÓN PARA TRABAJADORES Y EMPRESARIOS DE LA CONSTRUCCIÓN

Diseño gráfico, Armado y Diagramación

FOCAP:

Producción de Gráficos

Diseñador Gráfico Isaías Galain

Téc. Infógrafo Roberto García

Téc. Infógrafo Damián Crosi

Diseño de Portada

Isaías Galain

Armado y Diagramación

Diseñador Gráfico Isaías Galain

Téc. Infógrafo Roberto García

Téc. Infógrafo Mateo Teperino

Téc. Infógrafo Damián Crosi

2ª Edición - Febrero 2012

ISBN: 978-9974-688-12-4

CRÉDITOS

ALBAÑILERÍA 12
CURSO DE CAPACITACIÓN
Uruguay
2012

PRÓLOGO



La cultura inherente a la industria de la construcción es la cultura del consenso, del trabajo, de la escasa retórica y la concreción material.

Es la cultura del diálogo que se viene gestando desde hace muchos lustros atrás, donde las partes con altos propósitos y sin dogmatismos estériles, acuerdan a través de los convenios salariales que se suscribe y que no se limita solamente a salarios, otorgándose mediante la transacción, recíprocas concesiones cuando es el caso.

Esta industria, sin dudas, es un referente de la actitud que debe de primar en el país, tolerancia con la opinión ajena, respeto por la postura distinta, y es ejemplo palmario que pese a posiciones disímiles siempre existe la posibilidad del acuerdo.

En este entorno, se gestó dentro del marco del Compromiso Nacional, un convenio entre las patronales y el sindicato para la capacitación que propende a afianzar y jerarquizar los distintos oficios dentro de una obra, lo cual seguramente, redundará en la mejora de la productividad, en menores costos, en mayor eficiencia, etc.

Así las cosas, se está trabajando en capacitar a oficiales carpinteros, oficiales herreros y oficiales albañiles, dando comienzo a este convenio con la satisfacción de saber que el conocimiento juega un rol determinante en los tiempos que vivimos.

Lo expresamos con beneplácito y expectativa esperamos los resultados.

*Liga de la Construcción del Uruguay
Asociación de Promotores de la Construcción del Uruguay
Cámara de la Construcción del Uruguay
Sindicato Único Nacional de la Construcción y Anexos*

CARTA AL LECTOR

CARTA AL LECTOR

Montevideo, octubre de 2009.

Estimados lectores:

Es, en el marco del acuerdo realizado entre el Consejo Consultivo Sectorial (C.C.S. Construcción) representado por las gremiales sociales de Empresarios y Trabajadores del sector, y el Consejo de Educación Técnico Profesional (CETP), a través del Programa de Educación en Procesos Industriales que junto a la Oficina Técnica se elabora este estudio, presentando a ustedes.

El mismo pretende ser un material Técnico - Pedagógico para el docente y de apoyo para quienes participen como alumnos del curso de **Capacitación Profesional Modular Albañilería 2009, Mg9-Subgrupo "A" Construcción**, para Oficiales del sector.

Las capacidades a desarrollar en cada módulo implican la ejecución de actividades y tareas que requieren de la participación activa de los alumnos; poniéndolos en contacto con las técnicas adecuadas para el conocimiento de los distintos procedimientos constructivos, permitiéndoles medir pragmática y comparativamente las consecuencias de una ejecución eficiente, o deficiente, de los trabajos. El eje de articulación de los aprendizajes y la evaluación de cada módulo será la concreción de un objetivo: que el alumno adquiera un saber reflexivo con fundamento sobre las actividades y tareas a realizar.

Resultaba indispensable para ello contar con un material gráfico y escrito que asista y acompañe al alumno en este recorrido, de modo que le permita acceder a un primer **Nivel de Certificación I (NCI)** de cursos aprobados por nuestra institución. Los cuales podrán ser la base de un Nivel de Certificación mayor de **Especialización (NCII) y/o Profundización Profesional (NCIII)**.

*Consejo de Educación Técnico Profesional
Universidad del Trabajo del Uruguay
Programa de Educación en Procesos Industriales
Oficina Técnica*

AGRADECIMIENTOS

AGRADECIMIENTOS

En las entrelíneas de todo...

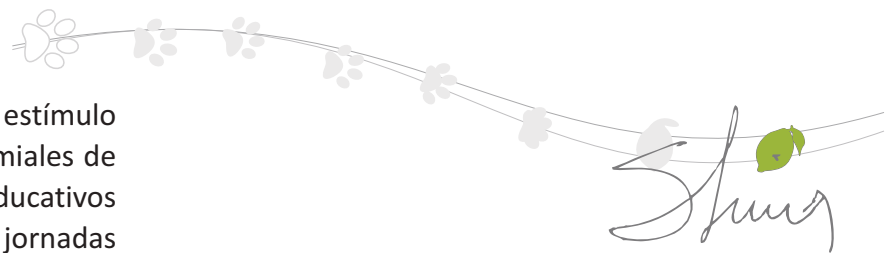
“... una aventura interior, el desafío de enseñar...”

Siempre ocurre algo, y es, ese momento, el que hace especial a la enseñanza, el instante en que todo encaja, la magia de descubrir el significado de la disciplina, de interpretar el esfuerzo por hacernos más cultos, más inquietos, más preocupados por todo y por todos, de no perder una palabra, una respuesta, una nueva pregunta, para provocar otra, el instante coautor de este trabajo, y por esto agradecer a todos los docentes del FOCAP, del CETP- UTU, y del ICE Facultad de Arquitectura que han participado desde el 2009 en la experiencia de enseñar y aprender conjuntamente con sus estudiantes, el intento de provocar un orden a las intuiciones, sentimientos e ideas, para la elaboración de este material didáctico, gracias a todos a los Técnicos, Profesionales, Arquitectos, Ingenieros, Prevencionistas, Capataces, Trabajadores y Estudiantes anónimos que desde sus aportes participaron con este material,

Especialmente agradecemos el apoyo, la confianza y el estímulo que ha significado nuestro encuentro con los actores gremiales de la construcción CCU, APPCU, LIGA, SUNCA y actores educativos CETP-UTU, por los intercambios sociales en interminables jornadas de charlas y discusiones en nuestros inicios, desde el 2007 en el MTSS, que sin duda constituyeron parte fundamental para dar respuesta a la sociedad en que nos movemos, que define el escenario donde se construye el conocimiento y se desarrollan las actividades, que facilitan organizan, y articulan una manera especial de conjugar las trayectorias individuales, sociales y políticas, con las demandas y deseos particulares de la sociedad en su conjunto.

Y en particular agradecemos a los representantes gremiales sociales de la Directiva del FOCAP entre el 2009-2011, al Ing. J. Pazos, Arq., L. Casaretto, Arq. S.Horjales, Sr. A. Pisciotto, Sr. D. Alvarez de Ron, Sr. I. Häfliger, a todos por su constante actuar, y por provocar en nosotros los docentes la capacidad de asombro sin perder al despertar cada día desde la academia, la demanda de los oficios para comunicarnos y explicitarnos, y así dar respuestas al mundo del trabajo en el siglo XXI.

**... a todos gracias por su Arte
...a todos gracias por su respuesta**



PRESENTACIÓN

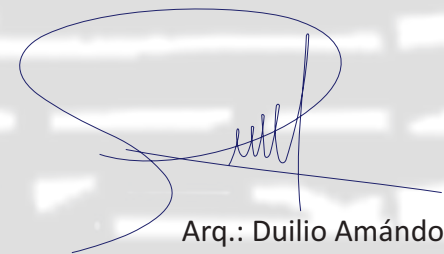
El presente trabajo se realiza con dos objetivos: el de construir un material de apoyo para el seguimiento del “Curso de Capacitación del Oficial Albañil”, y el de oficiar de herramienta para su consulta en el trabajo. Este texto con formato de manual no pretende ser un texto exhaustivo sobre las tareas del albañil, es más, debe considerarse que en el contexto de los cambios tecnológicos contemporáneos, tanto en la construcción, como en las formas de comunicación, esta publicación deberá ser revisada y reeditada en poco tiempo.

Existen innumerables tareas que habitualmente desarrolla el oficial albañil que aquí no serán descriptas, de haber sido así la extensión del trabajo dejaría de ser operativo, por lo cual se abordan solo los casos más frecuentes, quedando para el trabajo en el taller o aula toda la casuística.

También debe quedar claro que hay tareas que se encuentran en los límites imprecisos de pertenencia entre el trabajo del oficial albañil y el del oficial finalista.

Dicho esto, corresponde destacar que se trata de un aporte frente a las transformaciones que ha tenido el oficio del albañil en las últimas décadas.

Aclaración previa: En la elaboración de este documento se ha utilizado, como referencia fundamental para las especificaciones técnicas, la Memoria Constructiva General para Edificios Públicos del Ministerio de Trabajo y Obras Públicas, incorporando todos los aspectos técnicos básicos relacionados con el quehacer de nuestra Industria. Con el propósito de unificar el modo de referirnos a los elementos de uso en la construcción y mejorar nuestra comunicación en el lugar de trabajo, es que en este Manual se utiliza un lenguaje técnico preciso pero relacionado con el lenguaje común que se emplea todos los días en la obra. Nuestra expectativa es que esta publicación cumpla con la meta de aportar a la profesionalización de los trabajadores de la construcción, como ha sido definido por el Compromiso Nacional sobre Inversión, Producción, Empleo e Ingresos - “Sector Construcción”.



Arq.: Duilio Amándola

M-0 INTRODUCCIÓN

CONOCIMIENTOS GENERALES



INTRODUCCIÓN

Es importante señalar las transformaciones que ha tenido el oficio del albañil en las últimas décadas, como se aclara en la presentación en cuanto a la pérdida del modo informal, tradicional pero muy efectivo, de transferencia del conocimiento, en la actividad de la construcción. Hacemos referencia a esa tradicional formación del trabajador al lado del “maestro”, es decir, al lado de otro operario más experimentado. Esto es cada vez menos frecuente, lo cual ha significado el abandono de las prácticas del buen construir y la pérdida del conocimiento de los oficios por parte de los obreros.

Para revalorizar este oficio puede ser interesante conocer las raíces y preguntarse de dónde proviene la palabra albañil; quizás algunos lo sabrán por tradición, otros por consultar en Internet. Para aquellos que no lo saben, les ahorramos el trabajo de la búsqueda:

La palabra albañil proviene del árabe vulgar *al-banní* y este del árabe clásico *al-bana* que quiere decir el que construye o edifica. Se refiere a la persona que realiza indistintamente trabajos básicos de construcción, tales como alzado de muros, paredes y tapias, colocación de cubiertas y canalización de fluidos sin presión, apertura de zanjas, llenado y nivelado de encofrados con hormigón, preparación de cemento y otras tareas de obra no especializadas.

También se refiere a aquel que se dedica a trabajos de reparación o reforma con materiales de obra. Antiguamente, al menos hasta el S. XIX, el oficio de albañilería era un oficio gremial. Para pertenecer a él, el candidato debía ser presentado por uno de los miembros y ser aceptado formalmente como aprendiz. Una vez dentro del gremio podía conseguir distintos grados hasta llegar a “Maestro”, lo cual ya merecía una consideración social importante.

El “Maestro de Albañilería” era el responsable de la ejecución de las obras y lo supervisaba, únicamente el arquitecto.



M-O

LOS DISTINTOS ROLES EN EL TRABAJO

Aportamos aquí, algunos comentarios respecto al desempeño de los distintos roles en relación al entorno de las personas vinculadas a los trabajos de albañilería y sus consecuencias, cuando estos no se establecen con claridad.

Antes de entrar en precisiones, es importante ubicarnos en el rol o papel que desempeña cada uno de los que intervienen en el proceso de producción de la obra de albañilería e identificar con quiénes debe interactuar el Oficial Albañil.

EL TRABAJO EN EQUIPO

En primer lugar, el trabajo de la construcción debe realizarse en equipo, esto significa que cada uno de nosotros debe tener la capacidad, disposición y tolerancia para aceptar órdenes de los jerárquicamente superiores, y la habilidad para transmitir instrucciones de trabajo a otros compañeros de labor; esto requiere saber comunicarse con claridad, respeto y firmeza, explicando y enseñando tanto a los compañeros de nuestra misma categoría como a los Medio-Oficiales y Peones.

El Oficial Albañil juega dentro de la obra un rol importante, si bien siempre está asignado a tareas específicas, debe interactuar y, frecuentemente, colaborar con casi todo el resto de especialidades.

Por ejemplo: Con el Oficial Carpintero, en los replanteos y/o el llenado de hormigón; con el Herrero, en replanteos y en la previsión de anclajes de mamposterías; con el Oficial Finalista, en cuanto a que la perfección de su trabajo en la ejecución de los rústicos debe evitar los retrabajos; con el instalador sanitario y el electricista, en ajustes del replanteo de las instalaciones, amurado de piezas etc. Podríamos llenar páginas ilustrando situaciones en las que el Oficial Albañil debe colaborar con otros oficiales y técnicos.



ORIENTACIÓN DEL TRABAJO

En la obra, es frecuente que un equipo de oficiales de distintas especialidades comparta la jefatura del trabajo de un Peón, lo cual implica que los oficiales deban ponerse de acuerdo previamente en cuanto a qué tareas pedirles a los peones y el tiempo destinado para cada una de ellas.

Si bien el trabajo del Peón es coordinar con el Oficial Albañil, este último debe supervisarlos, observando la calidad del material que le suministra, el orden con que trabaja, el cuidado que presta a las herramientas, la limpieza con que mantiene las mismas y el lugar de trabajo, el respeto a las normas de seguridad, así como su actitud y responsabilidad.

Es una aspiración positiva pretender que el trabajo se realice en base al compromiso personal de todos. No obstante esto, deberá conciliarse con un principio de autoridad porque, de todos modos, el Oficial Albañil deberá responder directamente a las órdenes del “Encargado” y/o “Capataz”. Estos indicarán periódicamente las grandes líneas de trabajo, las que a su vez derivan del técnico Director de Obra (Arquitecto ó Ingeniero).

En obras de cierto porte, por su volumen o complejidad, el técnico suele no estar presente en forma permanente, pudiendo representarlo el “Sobrestante” quien para transmitirá el plan de trabajo diario aprobado, e indicado previamente por el Director de Obra.

A pesar de esto, no cambia el orden jerárquico. La responsabilidad técnica es del Director de Obra. Transmitir el plan de ejecución y el control de los trabajos en la obra son responsabilidades del Capataz general o del Sobrestante, dado que, en última instancia, les corresponde a estos tener toda la información necesaria y debidamente documentada para la ejecución de los trabajos.





M-0

ACTIVIDADES Y TAREAS

Peón Práctico

Sigue las indicaciones del Oficial Albañil, oficial armador de hierro, u oficial armador de madera. Selecciona los materiales a usar, prepara los morteros según las dosificaciones requeridas, asiste en replanteos, amures, traslados de materiales, equipos, herramientas, etc. Corta tablas y puntales, ayuda a realizar un encofrado, corta varillas de hierro y también ayuda a armar y doblar las mismas.

Medio Oficial Albañil

Levanta muros y tabiques de mampostería, hace contrapisos, ayuda en el armado de andamios y apuntalamientos, alisa y nivela el hormigón durante la ejecución de losas planchadas, realiza la capa gruesa de revoque. Es la transición de un peón para alcanzar el escalafón de oficial, debiendo trabajar orientado por este.

Oficial Albañil y Finalista

Ejecuta trabajos de mampostería, revoques, revestimientos y pisos; coloca y amura marcos de puertas y ventanas, coloca zócalos y revestimientos, reglas pendicolas y niveles. Instruye al medio oficial albañil y al peón. El Finalista se reserva la realización de todos los trabajos de terminación y detalles como revestimientos, buñas, antepechos, mochetas, colocación de accesorios, etc.

Encargado de Albañilería

Organiza las tareas, las asigna y supervisa los diferentes grupos de trabajadores, hace las previsiones de materiales y equipos, controla la recepción de materiales y coordina las intervenciones de los subcontratos, ajustándose al plan general de obra.



Peón Práctico



Medio Oficial Albañil



Oficial Albañil



Encargado de Albañilería



Capataz General de Obra

Tiene a su cargo la coordinación para la ejecución general de la obra. Recibe e interpreta planos, planillas, memorias, etc., incluyendo fundaciones, estructura albañilería y detalles de terminaciones; resuelve problemas de organización del personal; determina las promociones de cambio de categorías y las sanciones disciplinarias; lleva adelante el plan de trabajo (cronograma), coordinando las intervenciones de subcontratos de eléctrica, sanitaria, calefacción, ascensores, pintura, etc., y los suministros.

El capataz general es uno de los trabajadores que debe tener el conocimiento más completo de la obra, así como también la comprensión de las exigencias que se registran en los documentos gráficos y escritos correspondientes a la construcción.

Esto implica particularmente cumplir y hacer cumplir todas las exigencias de seguridad en su entorno de trabajo, así como observar con atención la actividad de sus compañeros. Su especialización y categoría suponen que posee una serie de conocimientos que lo comprometen con esta responsabilidad.

Sobrestante

Descripción de Tareas

Director de Obra

Descripción de Tareas



Capataz General de Obra



M-0

SEGURIDAD E HIGIENE EN EL TRABAJO

Comenzaremos por destacar la necesidad de cumplir con un principio de permanente alerta, el cual se vincula con la seguridad, la salud, la calidad y los costos del trabajo, los que dependen de una elemental exigencia: **el mantenimiento del ORDEN Y LIMPIEZA del lugar de trabajo.**

Respecto a otras tareas, que competen al Oficial Albañil, corresponde señalar que estas deben figurar en el contrato de trabajo, documento que se firma al ingresar a la obra o empresa y que se debe tener presente como pauta que marca los límites de sus derechos, obligaciones y responsabilidades.

Su rol respecto a la seguridad es importante, por ello, no es casualidad que, en el Decreto 76/96, se establezca que es a partir de la categoría de oficial que debe seleccionarse el o los candidato/s para elegir al Delegado de Seguridad.

Sin duda, el Oficial Albañil debe “dar el ejemplo” al resto de sus compañeros de compromiso con la seguridad e higiene de la obra. Particularmente en cuanto al uso de los elementos de protección personal.





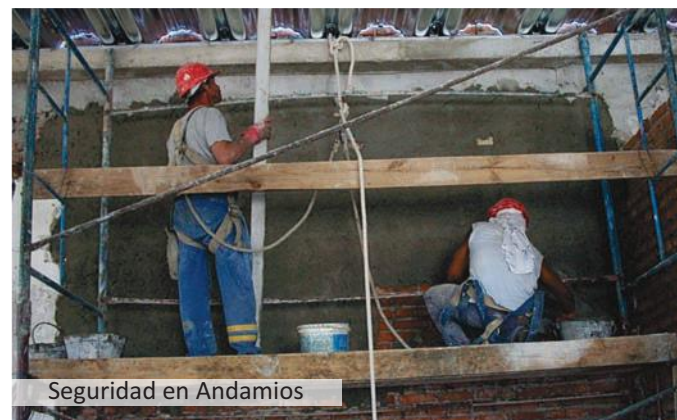
SEGURIDAD E HIGIENE EN EL TRABAJO

En general, los accidentes y las enfermedades en la industria de la construcción son el resultado de las inadecuadas condiciones de trabajo de una obra, tal como pueden ser la ausencia de mantenimiento o mal funcionamiento de la maquinaria, equipos y herramientas, ambientes de trabajo peligrosos por la presencia de contaminantes tóxicos, espacios confinados, métodos de trabajos inadecuados, falta de orden y limpieza, entre otros.

Por ello, una primera acción a llevar adelante es la de identificación y valoración de los factores de peligro presentes en la obra. Esto debe hacerse a partir de un diagnóstico inicial de la obra (donde se priorizan los riesgos existentes) y se deberá proceder a corregir o controlar los riesgos detectados.

Es un proceso dinámico y recurrente, por ello, luego del diagnóstico e implementación de mejoras, será necesario comenzar **nuevamente** a verificar si no existen nuevos peligros, para realizar las correcciones e incorporación de nuevas medidas de seguridad. Si bien esta es una condición general, en la construcción es doblemente importante, debido al permanente cambio de las rutinas y trabajos que tiene una obra.

El uso responsable de accesorios de protección personal, reduce los riesgos de accidentes en la construcción.





M-0

ELEMENTOS BÁSICOS DE PROTECCIÓN PERSONAL



Si transita o permanece en la obra, utilice en todo momento el **casco de seguridad**. De esta forma protege su cabeza de caída de objetos, choques y golpes. Asegúrese que la cáscara y el arnés interno se encuentren en buenas condiciones. En caso contrario solicite su cambio en el pañol.



Siempre que trabaje con presencia de agua, con elementos agresivos para la piel, como mezclas u hormigones, en suelos inundables, con barro y con riesgo eléctrico es necesario el uso de **botas de goma**.



Use **lentes, antiparras o pantallas de seguridad** adecuadas en aquellas tareas en las que se puedan proyectar partículas (picado de hormigón, amolado); productos químicos (limpieza con ácidos, solventes); o radiaciones (soldaduras). Recuerde que si trabaja próximo a las zonas donde se están realizando estas tareas, también deberá usar protección ocular.



Para evitar caídas de altura, en toda tarea que deba realizar a 3 o más metros, solicite y utilice el **cinturón de seguridad** de arnés completo tipo “paracaídas”. Recuerde: antes de utilizarlo, revise que esté en buenas condiciones, colóquelo correctamente vinculado a una cuerda salvavidas y asegúrese de que esta este fijada en un punto firme de la estructura, **nunca** lo haga al propio andamio



Use siempre y en todo momento **calzado de seguridad** adecuado, es la mejor protección para sus pies, evitara accidentes no deseados.



Si la zona de trabajo es una ruta, calzada o zona de tránsito de vehículos o maquinaria, es importante utilizar **uniforme o chaleco de alta visibilidad** y así garantizar ser percibido en el movimiento de la obra evitando accidentes.



Utilice **guantes** apropiados al manipular materiales (ladrillos, ticholos, chapones, tachos, tablas, etc.), en aquellas actividades en las que se trabaja con productos químicos, o para soldaduras.



En tareas con máquinas o herramientas que emitan ruido (o en su proximidad), utilice siempre **protectores auditivos**. Solicítelos.



Para cuando se trabaje con elementos nocivos, ácidos, o en zonas donde exista polvo, humos o vapores utilice la **protección respiratoria** correspondiente.



RESPONSABILIDAD DE LAS PARTES DE LAS EMPRESAS, TÉCNICOS Y ESPECIALISTAS

- Realizar los mantenimientos preventivos de herramientas y maquinarias, así como la rectificación de los procedimientos inadecuados.
- Controlar los contaminantes de riesgo en las zonas de emisión.
- Evitar el acceso a zonas de riesgo mediante protecciones colectivas, barreras y señalizaciones.
- Brindar elementos de protección personal individuales y en buen estado.
- Realizar un análisis de las aptitudes del personal en los distintos puestos de trabajo tales como aptitud psico-física, habilidad, experiencia y conocimiento de las tareas y actividades del personal, para definir las exigencias del puesto.
- Estar atento por parte de la dirección en el cuidado de las barreras y las señalizaciones, así como mantener la limpieza y el orden de los lugares de trabajo, garantizar una circulación segura, y evitar que el operario este pendiente de los peligros, lo cual le permitirá concentrarse en su tarea.

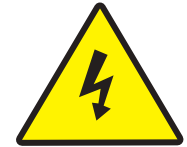




M-0



Depósitos para Metales, Maderas, Vidrios, etc.



SEÑALÉTICA DE ADVERTENCIA



A



B



C



D



E



F



G



H

- A) Riesgo en General
- B) Riesgo de Incendio/Inflamable
- C) Zona de Cargas
- D) Riesgo de Electrocutación

- E) Maquinaria Circulando
- F) Cuidado al Circular
- G) Riesgo de Caída de Objetos
- H) Riesgo de Explosión



DE LOS TRABAJADORES

- Desarrollar el autocontrol preventivo y las acciones seguras en el trabajo son las herramientas fundamentales para la prevención de riesgos.
- Identificar, valorar, corregir o controlar los riesgos en los equipos de trabajo de manera de aportar conocimientos sobre las condiciones y las mejoras del trabajo en todos los niveles.
- Definir una metodología de procedimientos operativos que incluya cantidad, calidad y seguridad.
- Priorizar y complementar los procesos de producción en lo personal y en lo colectivo con procedimientos correctivos analíticos, preventivos y de control.
- Atender la seguridad e higiene, aspectos que afectan al conjunto de trabajadores por igual, por medio una participación activa de todos.



Seguridad en Alturas - Escaleras

M-0

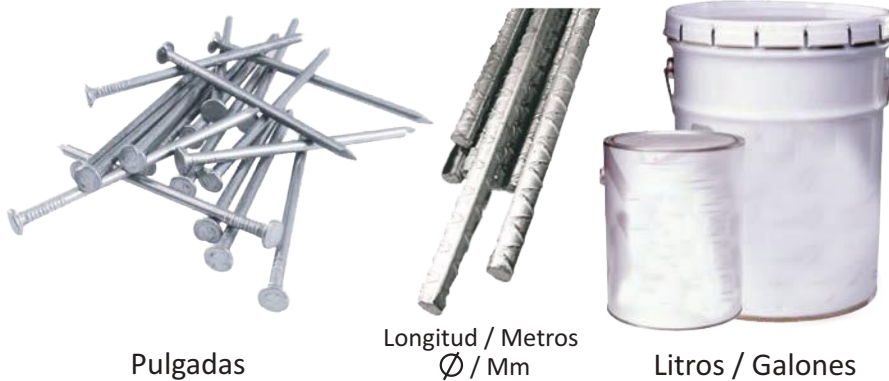
CONOCIMIENTOS GENERALES

En la práctica de obra es habitual que debamos realizar algunos cálculos básicos o conocer las características y comportamiento de los materiales de uso más frecuentes.

Por ello, consideramos útil incorporar aquí, y a modo de ejemplo, algunos casos de mediciones que bien pueden ampliarse con oportunas lecturas y/o consultas.

Toda profundización, en este sentido, es altamente positiva para el desempeño en el trabajo, permite comprender cómo funcionan las cosas con las que operamos, lo cual le otorga al trabajador mayor independencia y seguridad.

Por ejemplo, es importante saber que para referirse a las dimensiones de una pieza de madera, se usa el pie y la pulgada; para la tornillería y largo de los clavos la pulgada; para algunos materiales como las pinturas se recurre al galón.



SISTEMA DE MEDIDAS

Resulta oportuno transcribir algunas definiciones respecto a los sistemas de medidas: “Un sistema de unidades es un conjunto consistente de unidades de medida”.

Los sistemas de medida definen un conjunto básico de unidades de medida a partir del cual se deriva el resto.

EXISTEN VARIOS SISTEMAS DE MEDIDAS

Sistema Internacional de Unidades o SI: este es el sistema más usado, y sus unidades básicas son:

El metro: Unidad de longitud (m).

El kilogramo: Unidad de masa (Kg).

El segundo: Unidad de tiempo (s).

El ampere: Unidad de intensidad de corriente eléctrica (A).

El kelvin: Temperatura termodinámica (°K).

La candela: Unidad de intensidad luminosa (Lume, Lux e Iluminación Física), (cd).

El mol: Unidad de cantidad de sustancia (mol).

Sistema Cegesimal CGS

El Sistema Cegesimal CGS denominado así porque sus unidades básicas son el centímetro, el gramo y el segundo.

INSTRUMENTOS DE MEDICIÓN



Sistema Natural: las unidades se escogen de forma que ciertas constantes físicas valgan exactamente 1 en ecuaciones y cálculos, no es de uso en obra.

Sistema Inglés: es el que aún utilizan en los países anglosajones (Inglaterra, EE.UU., colonias). Las unidades son la pulgada, el pie, la yarda y la milla, si bien muchos de ellos están intentando reemplazar por el Sistema Internacional de Unidades

Sistema Métrico Decimal: primer sistema unificado de medidas, y sus unidades son el metro, el litro y el kilo.

Este último es el usado en nuestro medio en forma generalizada, si bien para algunas mediciones se sigue utilizando el sistema inglés.

INSTRUMENTOS DE MEDICIÓN

- A) Cinta métrica metálica retráctil.
- B) Cinta métrica de madera plegable.
- C) Fotómetro
- D) Medidor de distancia láser.
- E) Barómetro.
- F) Teodolito.
- G) Odómetro
- H) Balanza de construcción.
- I) Cinta métrica plástica retráctil.

M-0

UNIDADES

El alumno debe indicar la capacidad de los recipientes y en que unidades se miden los elementos graficados.



- | | | |
|---------------------|---------------------|----------------------|
| A) Carretilla | D) Tacho de Obra | G) Cemento Pórtland |
| B) Cerámica de Piso | E) Block de Cemento | H) Ladrillo de Campo |
| C) Balde de Obra | F) Tablas | I) Mezcladora |

CONVERSIONES Y UNIDADES

Distancia:

- 1 Pulgada = 2.54 Centímetros
- 1 Metro = 3.28 Pie
- 1 Pie = 0.3048 Metros
- 1 Centímetro = 0.3937 Pulgadas

Peso:

- 1 Kilogramo = 2.204 Libras
- 1 Libra = 0.4536 Kilogramos
- 1 Gramo = 5 Quilates = 0.035 Onzas
- 1 Onza = 28.35 Gramos

Volumen:

- 1 Litro = 0.26417 Galones
- 1 Galón = 3.785 Litros

Superficie:

- 1 Metro cuadrado = 10.76 Pie cuadrado
- 1 Pie cuadrado = 0.0929 Metros cuadrados

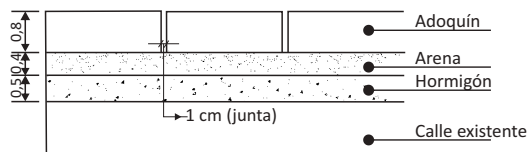
Temperatura:

- 1 Gº Fahrenheit = -17.222 Celsius = 255.927 Kelvin

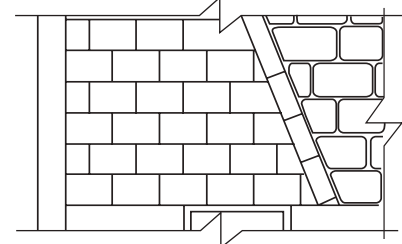
SUPERFICIE O ÁREA

En nuestro trabajo, lo frecuente es que midamos las superficies en centímetros cuadrados (cm²) o metros cuadrados (m²), por lo tanto cada figura geométrica tendrá su fórmula de cálculo para medir el área o superficie.

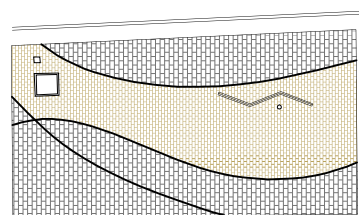
Ejercicio: el docente propondrá el cálculo de superficie del siguiente ejemplo para determinar la cantidad de los distintos tipos de adoquines necesarios.



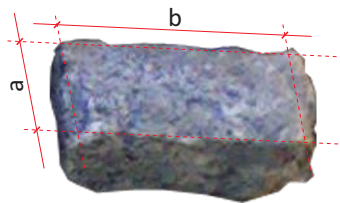
CORTE DE PAVIMENTO



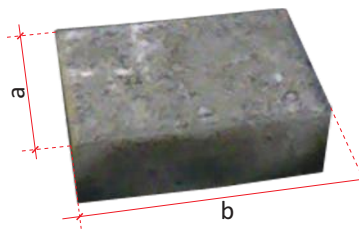
PLANTA DE PAVIMENTO (SECTOR)



PLANTA: (acotada por el docente)



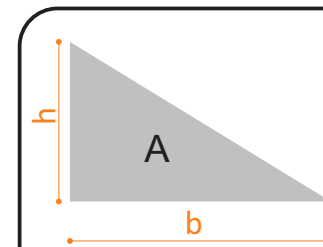
ADOQUÍN DE GRANITO



ADOQUÍN DE HORMIGÓN

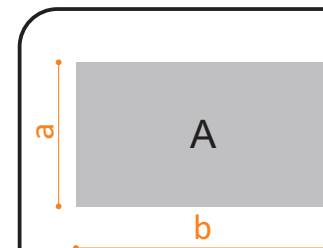


Ejemplificamos aquí el cálculo de casos de formas sencillas para los cuales se utiliza el sistema métrico decimal.



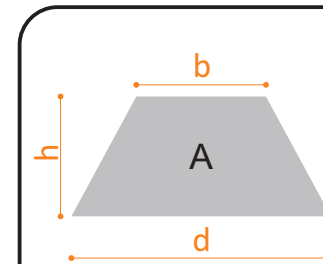
El área (A) de un triángulo se calcula con la fórmula "base (b) por altura (h) dividido dos":

$$A = \frac{b \times h}{2}$$



El área (A) de un paralelogramo regular, el cuadrado y el rectángulo se calculan con la fórmula "lado (a) por lado (b)":

$$A = a \times b$$

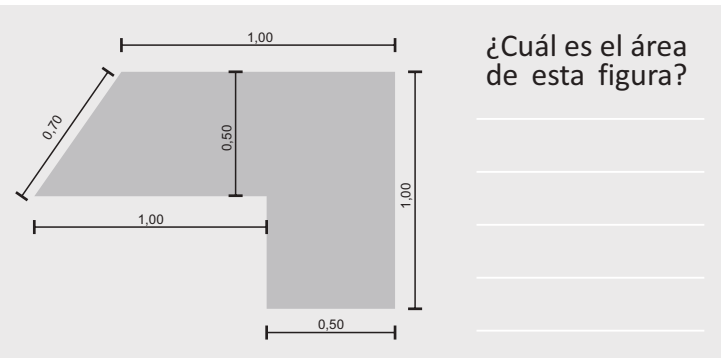
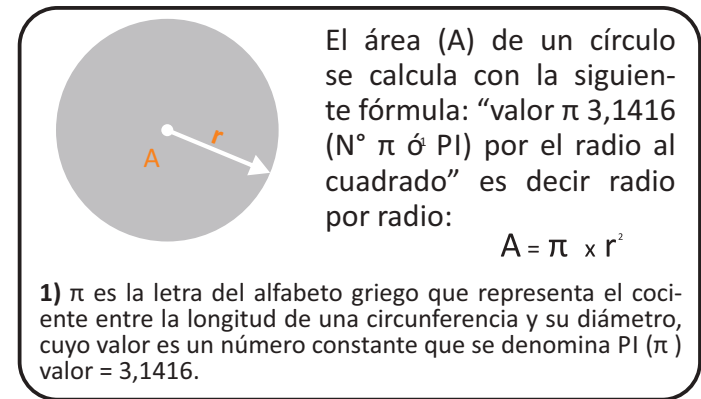
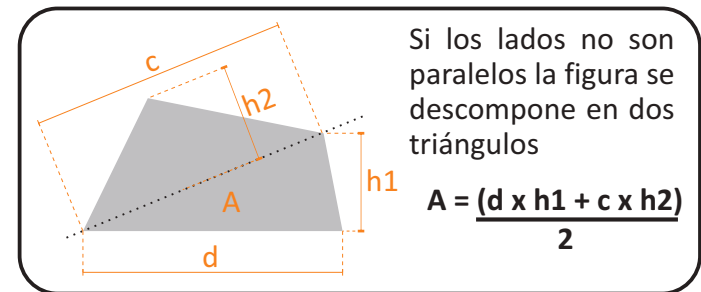
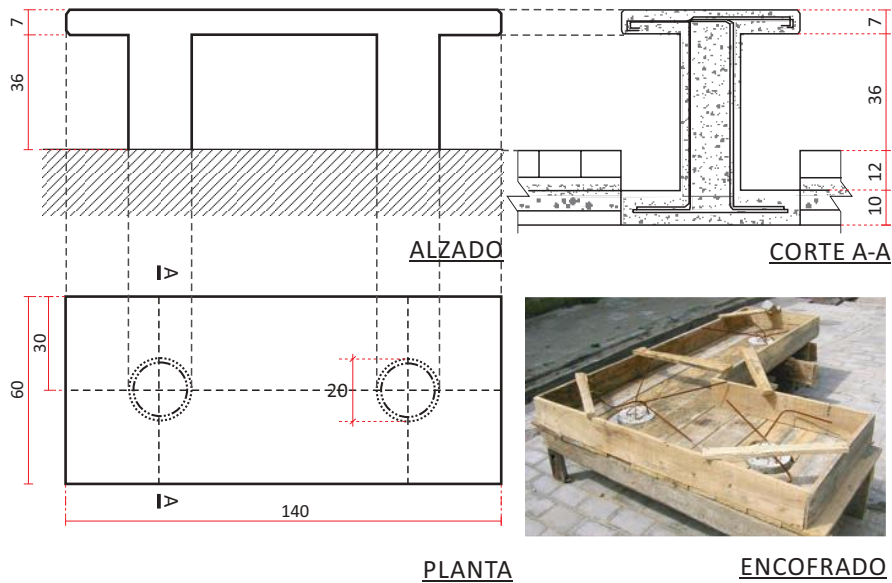


El área (A) de un polígono irregular, se calcula con la fórmula "base menor (b) más base mayor (d) por altura (h) dividido dos" (si b es paralela a d)

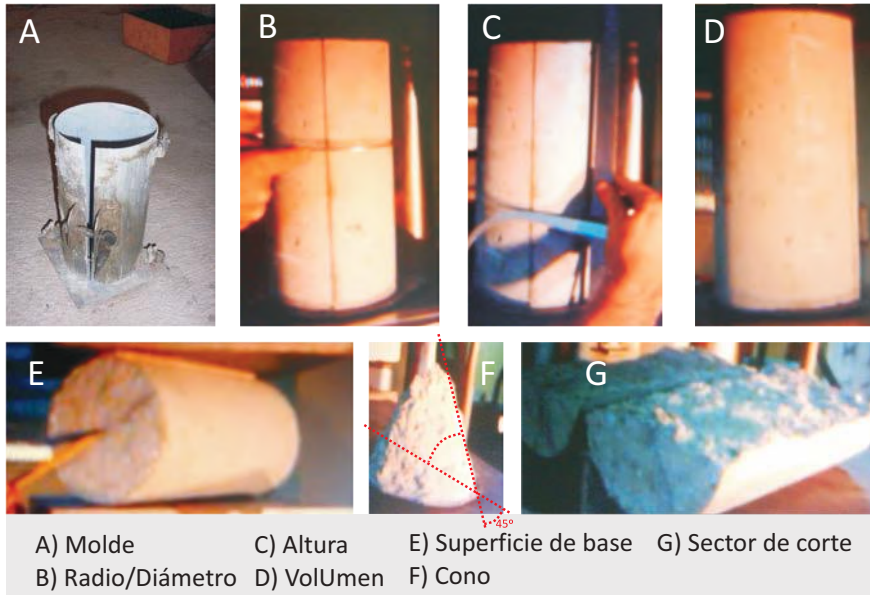
$$A = \frac{(b + d) \times h}{2}$$

M-0

Ejercicio: el docente propondrá el cálculo de superficie del encofrado y volumen de hormigón.



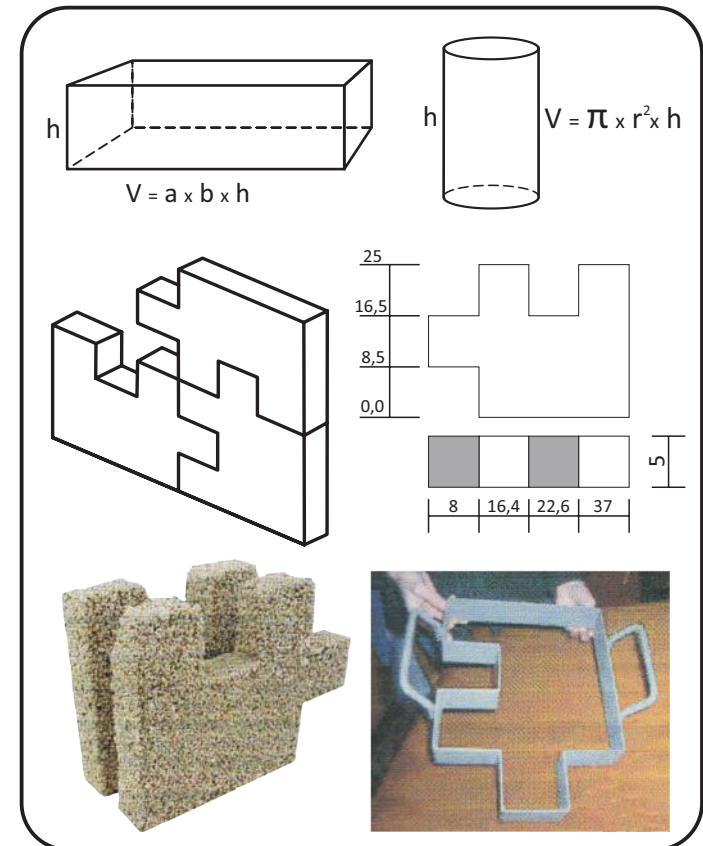
VOLUMEN



También es frecuente que, en nuestro trabajo, tengamos que medir el volumen de distintas cosas, la caja de un camión, una habitación etc., esto lo hacemos utilizando el sistema métrico decimal cuyas unidades usuales suelen ser el centímetro cúbico (cm³) o el metro cúbico (m³).



Como en los casos anteriores, cada figura geométrica tendrá su fórmula de cálculo. Por ejemplo, el volumen (V) de una figura regular como un paralelepípedo, el cubo o un prisma regular se calculan con la fórmula: “superficie de una de sus caras o base (a x b) por la altura (h)”.



M-0

VOLUMEN APARENTE Y ESPONJAMIENTO

Uno de los problemas más habituales que nos plantean en los trabajos de albañilería, consiste en saber cómo calcular el volumen final de los materiales que componen una mezcla, a partir de los materiales que recibimos.

Esta dificultad se puede resolver con el conocimiento previo, y necesario, del volumen real que aporta cada componente a la mezcla a realizar.

Primero, el volumen que observamos de los materiales recibidos se encuentra alterado, pues está “esponjado”, es decir, contiene aire, y por ese motivo lo llamaremos volumen aparente.

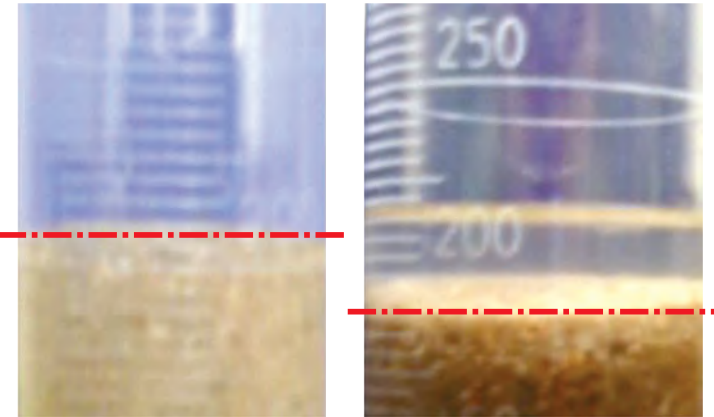
¿Qué consecuencias tiene esto en nuestro trabajo?

Sucede que cuando dosificamos un material, como la arena el volumen que ponemos cambia según su estado, esto quiere decir que el volumen aparente cambia según esté más o menos mojada, húmeda o totalmente seca.

Pero la consecuencia más importante de esta propiedad reside en que esto va a cambiar la resistencia de la mezcla, su color, su plasticidad (trabajabilidad), etc.

Para comprender esto vamos a poner un ejemplo:

Si tomamos arena de una pila y llenamos con esta un balde hasta el ras, y luego le agregamos agua hasta saturarlo (inundarlo) observamos que la arena baja y quedan unos pocos centímetros de agua que la cubren. Lo que ha sucedido es que la arena se compactó porque el agua permitió el desplazamiento o salida del aire.



Otra forma de obtener el volumen real de un material granular, como la arena es secándola totalmente, lo cual no es una práctica sencilla para realizar en obra.

Es importante saber, que cuando el proveedor nos trae la arena y se mide el volumen en la caja del camión, lo que estamos observando es el volumen aparente. Por lo cual lo que se va a descargar, en condiciones normales **será arena húmeda, la que podría llegar a tener un esponjamiento del orden del 10%, quiere decir que en la realidad va haber un 10% menos de arena.**

El proveedor lo podría utilizar en su beneficio si nosotros oportunamente no procedemos a señalarlo. Si bien forma parte de las condiciones usuales de venta, el hecho de no revisar el volumen aparente que se recibe, generará un perjuicio adicional a la obra.

Podemos generalizar este conocimiento y decir que cuando se trata de material granular como arenas, piedra de río, piedra partida, etc., este problema del esponjamiento se presentará en mayor o menor medida, según la humedad con que llega el material a la obra.

El máximo esponjamiento se registrará cuando la humedad del material sea del 5%. De cualquier modo esto es variable, pues también depende del tamaño del árido, dado que cuanto mayor es el tamaño del grano del árido, menor es el esponjamiento, aunque no el aire ocluido.

ELEMENTOS GRANULARES



Pedregullo



Arena Terciada Fina



Arena Terciada Gruesa

Para averiguar la trabajabilidad del material que se ha preparado, debemos utilizar el cono de Abrams, como muestra la siguiente imagen.



Cono de Asentamiento (Abrams) y Probetas de Ensayo

M-0

PESO

Este tema está vinculado con el punto anterior y no nos va a presentar grandes sorpresas, dado que la unidad de medida más utilizada es el kilogramo (**Kg.**), y es por todos bien conocida. Sin embargo, deberemos realizar algunas precisiones respecto a cómo dosificar morteros y hormigones. En primer lugar, **la forma correcta de dosificar morteros y hormigones debe ser mediante el peso de sus componentes y no por sus volúmenes aparentes**, como habitualmente lo hacemos en obra.

Conociendo la importancia que tiene mantener una dosificación pareja, es decir, homogénea en la ejecución de un trabajo, **lo más adecuado será hacerlo del modo recomendado -por peso- porque el grado de precisión será mayor.**

Este procedimiento, es el que se sigue en las plantas de hormigonado dado que allí se dispone del equipamiento necesario para seguir este método, es a su vez el que nos asegura la calidad y homogeneidad de los hormigones.

No obstante, en la obra aceptaremos hacer las dosificaciones por volúmenes, simplemente **porque nos resulta más fácil.**

Visto que asumimos que la forma de dosificar por volúmenes es menos segura para garantizar la calidad de las mezclas, tendremos que poner el máximo de atención en este punto, esto quiere decir que deberemos mantener durante el proceso de elaboración los mismos baldes o tachos, los que además no podrán estar abollados y siempre tendrán que llenarse hasta el mismo punto.

Pero si tuviéramos que realizar un trabajo que exige una mayor precisión a la habitual, o la Memoria así lo pidiera, tendremos que realizar la dosificación por peso.

El problema de la conversión del cemento de volumen a kilos, y viceversa, es el de uso más frecuente en obra, pues el proveedor nos vende el cemento en Kgs., y en la obra se dosifica en volúmenes. A su vez las Memorias indican las dosificaciones utilizando Indistintamente las dos modalidades de medida por lo cual es necesario dominar esta conversión.



EQUIVALENCIAS

1 Kg. de Cemento = 0,80 Litros

1 Kg. de Cemento = 0,08 m³

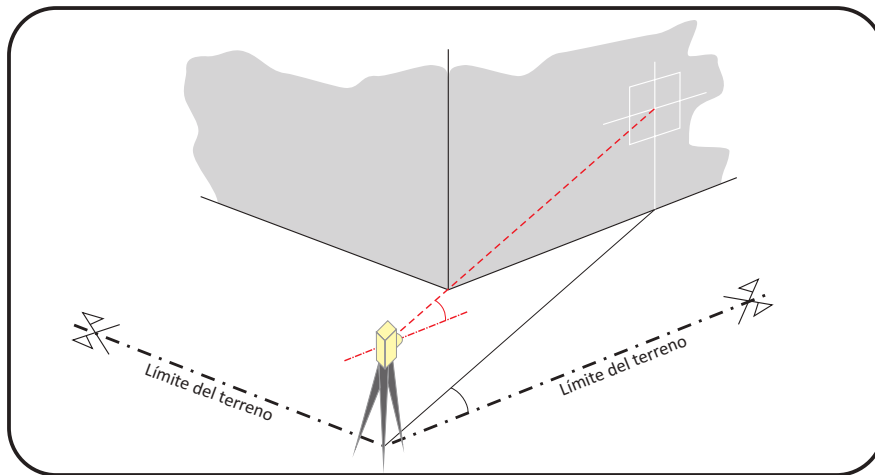
1 Bolsa de Cemento de 50 Kg.= 40 Litros

1 Bolsa de Cemento de 50 Kg.= 0,40 m³

NIVELACIONES

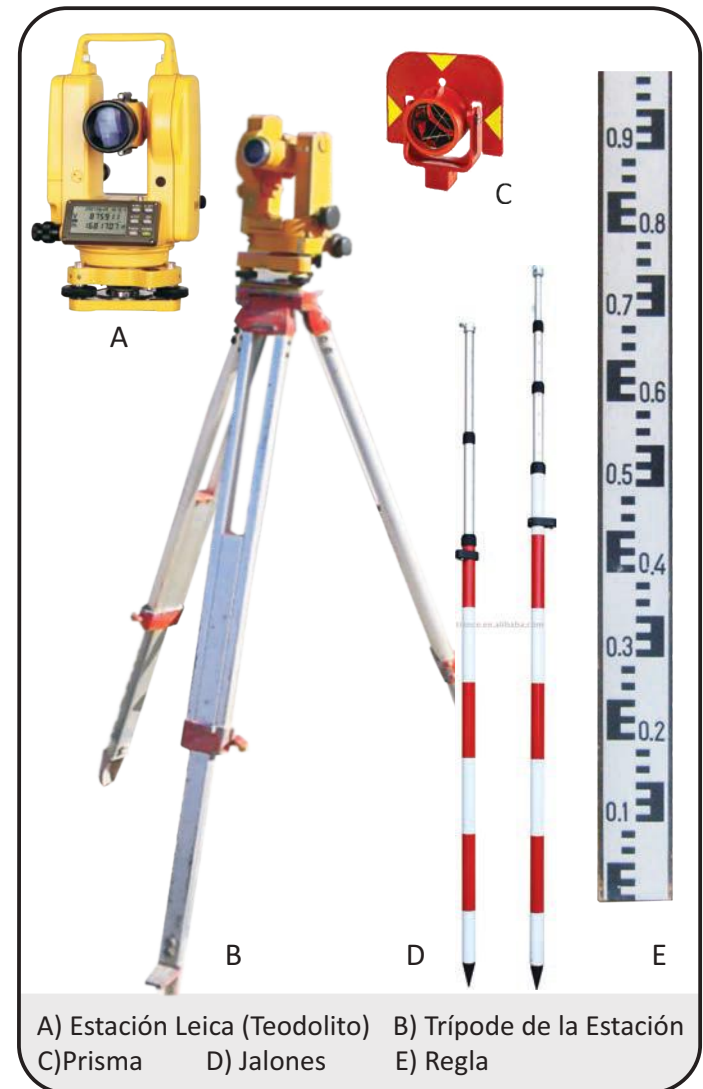
Para el marcado de puntos a un mismo nivel, hoy existen en el mercado instrumentos muy precisos que trabajan en base al uso de un rayo láser.

Hasta hace poco tiempo, este tipo de herramientas eran de uso exclusivo de los agrimensores pero ahora resultan económicamente accesibles. La ventaja del uso de este instrumento está en su precisión, seguridad y rapidez con la cual podemos tener la información para la realización de un replanteo.



Ejercicio: Una vez replanteados los ejes en un predio se nos requiere que fijemos puntos a nivel planimétrico y altimétrico de referencia según el cero de la obra, para nivelar pisos, aberturas y otros elementos que el proyecto especifica.

Mientras no se generalice el uso del nivel láser, en esta instancia, recurriremos a un instrumento aún confiable y de uso conocido como el nivel de agua.



A) Estación Leica (Teodolito) B) Trípode de la Estación
C) Prisma D) Jalones E) Regla



M-0

NIVEL DE AGUA

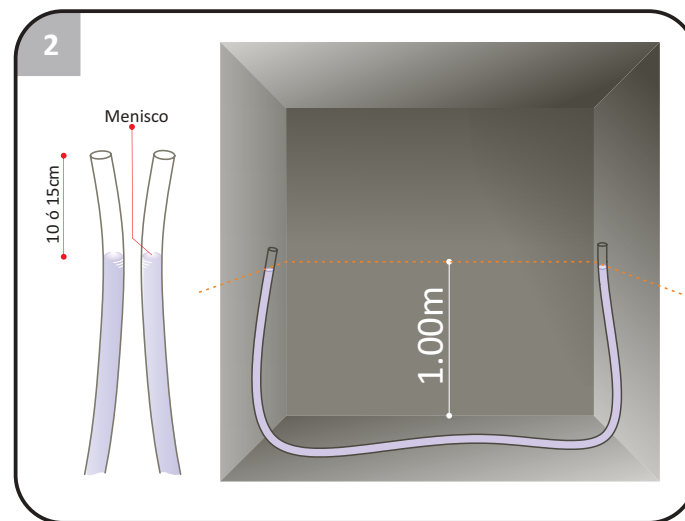
Se confecciona a partir de una económica manga transparente de plástico. Una particularidad es que, utilizando este elemento para la tarea de nivelación, se requerirán necesariamente al menos dos personas.

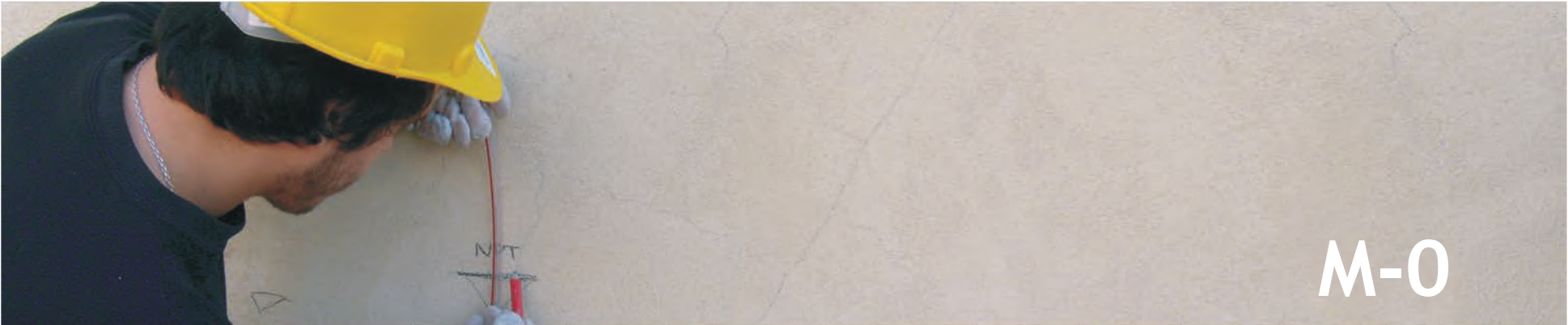
PROCEDIMIENTO

- 1) Se procurará una manga de plástico transparente, de pared gruesa de $\Phi\frac{1}{2}$ " (aproximadamente) y de un largo recomendable que oscila entre los 10m y 15m.
- 2) Luego se llenará esta de agua, dejando en cada uno de sus extremos unos 15 cm. vacío; se deberá asegurar que no queden, dentro, burbujas de aire y/o lugares aplastados o estrangulados porque esto distorsionaría la nivelación. Podrá verificarse el correcto funcionamiento del sistema, juntando los extremos de la manga y haciendo coincidir los niveles del agua.



Si se presta atención, podrá verse que el nivel del agua en los extremos dentro de la manga no es horizontal, sino que forma una pequeña curva que se denomina “menisco” y cuyo borde será el que tomaremos de referencia para marcar los niveles. Para no incurrir en errores en el marcado, el ojo del observador deberá estar en un plano perfectamente horizontal con respecto al nivel de la marca de agua. Previo al inicio de la nivelación se deberá acordar este criterio, de lo contrario quienes marquen luego corren el riesgo de tener diferencias del orden de los 5 mm. en una sola “tirada”y, en el caso de hacer varias, se asumirá el riesgo de aumentar el error por acumulación.





M-0

3) Cumplidas estas instancias, se marcará sobre una regla una línea a un metro y se posicionará, esta, perfectamente vertical (incluso usando una plomada).



4) Luego se arrimará uno de los extremos de la manga, haciendo coincidir el nivel del agua con la línea de la regla, se llevará el otro extremo sobre un muro o regla y se esperará a que se estacione el agua, dado que sube y baja con los movimientos. A continuación se marcará con una línea el nivel del agua de ese extremo de la manga.



Las marcas que se realicen para trazar un nivel deben ser finas.



5) En este momento, lo que hemos generado son dos puntos que se encuentran al mismo nivel. Si se vinculan esos dos puntos con un hilo, o se apoya en un plano (un muro) y marco una traza con un hilo entizado, cualquiera de estas líneas rectas serán perfectamente horizontales.



NIVEL DE BURBUJA

También podríamos nivelar con otro instrumento; el nivel de burbuja, diremos que su uso no es confiable, puesto que tiene limitaciones en cuanto a su precisión, lo cual se traduce en errores de nivelación. Esto se agrava cuando el instrumento, además, es de mala calidad o se encuentra en mal estado.

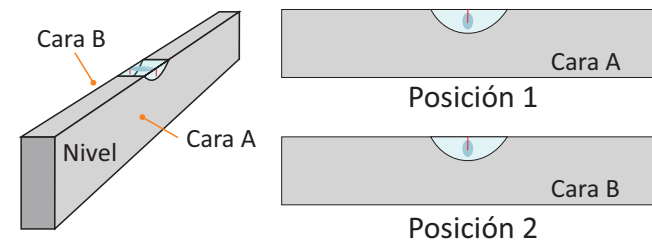


El nivel de burbuja sólo debe utilizarse para nivelar en distancias del orden de los 50 cm. y nunca se trasladarán niveles, con este instrumento, a mayores distancias, ni aún apoyándolo sobre reglas. En ningún caso deberá emplearse para la realización de tareas de aplomado.



Disponer de una línea continua a un mismo nivel para realizar mediciones es fundamental a los efectos de no cometer errores, las distancias que se indican en los gráficos siempre están referidas a un plano horizontal (salvo especificación en contrario) por lo cual, replantear una medida en plano inclinado, por menor que sea esta inclinación, estaremos en la realidad acortando una distancia.

Como se controla el buen funcionamiento del nivel de burbuja:



Si apoyado el nivel sobre un plano horizontal mantiene la "burbuja" en el centro en la posición 1 y 2 en nivel esta en condiciones de uso, en caso contrario deberá repararse.

APLOMADOS

Para realizar correctamente la tarea de aplomado deben tenerse los elementos adecuados: plomada de punta o taco (según corresponda), marcador o lápiz de carpintero, regla recta, clavos, martillo, metro de carpintero, etc.



Plomada de Punta
(Centros o Puntos)



Plomada de Taco
(Lineas o Planos)

Siempre deberemos contar con la ayuda de otra persona que nos permita realizar el marcado u observación de la posición en los extremos, así como la fijación de elementos. Toda vez que posicionemos un elemento, debemos reiterar la operación para la verificación final.

Existen algunos cuidados básicos para la realización de esta tarea que no está de más recordar aquí.

A) Se debe tomar la precaución de observar si el viento o corrientes de aire me permiten estabilizar y posicionar el aplomado, o lo desvían.

B) Tener el cuidado de que una vez fijados los puntos del aplomado, estos sean revisados diariamente, pues es frecuente que, accidentalmente, se golpeen o se muevan los anclajes sin que nosotros podamos percibirlo. Situación que frecuentemente se produce con las llamadas “pendicolas” en las grandes “tiradas” de replanteo de superficies, como son las fachadas.

Los errores resultantes por no tomar estas precauciones suelen ser muy graves y se traducen luego en excesos de cargas en revoques, picado de hormigones deformaciones evidentes, patologías, costos de reparación, atrasos, etc.

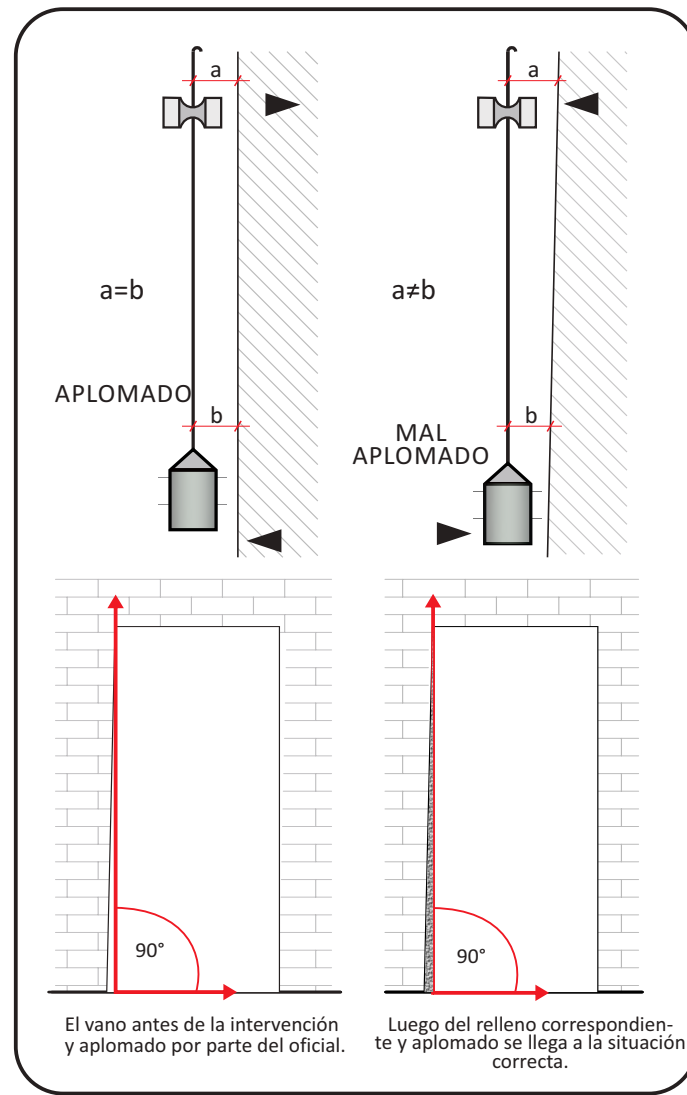
M-0

El plomo “muerto” es un recurso que se aplica frecuentemente cuando se deben revocar grandes planos en los que se constatan deformaciones y se pretende corregir sin recurrir a grandes cargas de mortero.



Fisuraciones por Exceso de Carga de Mortero

Recomendamos aplicar este procedimiento con extremo cuidado, sólo en situaciones específicas y previa consulta con la Dirección de Obra. Si bien es una forma ingeniosa de resolver un problema de rústicos defectuosos, corremos el riesgo de que resulte “peor el remedio que la enfermedad”. Para estos casos el procedimiento correcto es el sugerido en el punto dedicado a las Geometrías, en páginas siguientes.





M-0

Por otro lado, algunos elementos deben ser posicionados necesariamente con un plomo muerto, tal es el caso del amure de un marco de puerta.

En este caso, se requiere que el plomo vuele dos milímetros hacia el lado opuesto al que abre la hoja, debido a que de este modo, se evitará el arrastre del batiente y se mejorará su funcionamiento posterior.



HERRAMIENTAS Y MATERIALES



- 1) **Lápiz e hilo:** se utilizan para marcar
- 2) **Plomada:** pieza metálica que cuelga de un hilo
- 3) **Plomada de taco:** sirve para comprobar la verticalidad del trabajo

NOTAS:

M-0

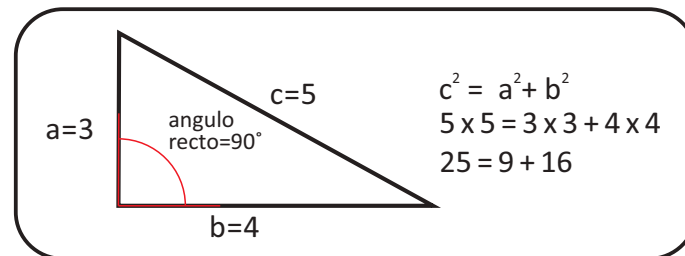
ESCUADRA

La verificación de una escuadra o ángulo recto es importante para el replanteo de cualquier rústico, así como de una terminación.

El replanteo de un ángulo recto en un espacio puede verificarse aplicando el conocido 3 x 4 x 5, que se relaciona con el teorema matemático de Pitágoras, donde la suma del cuadrado del largo de los catetos es igual al cuadrado de la hipotenusa.

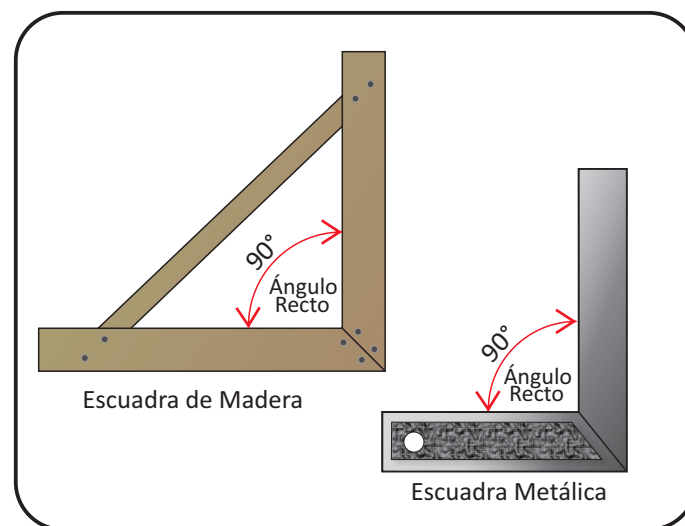


Escuadra de aluminio



Las escuadras deben ser lo suficientemente grandes para que resulten de utilidad, al menos del orden de 1 metro de lado (a ó b).

Las escuadras ya armadas son solo una herramienta primaria de aproximación. Como frecuentemente se golpean, se deforman induciendo a errores, incluso las metálicas.



M-0

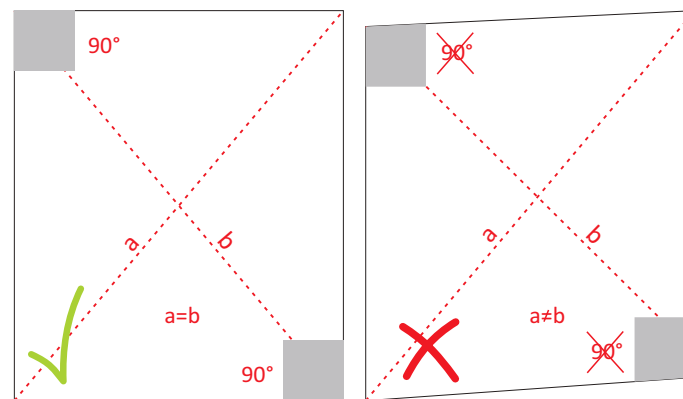
Una forma cómoda de realizar la verificación de la escuadra es empleando una cinta métrica, haciendo la lectura corrida sobre la cinta. En este caso la primera distancia que observaremos es 3 m (primer vértice del triángulo), la segunda será 7 m (segundo vértice del triángulo), y la tercera 12 m (tercer vértice del triángulo).

Si en la obra contamos con una calculadora que tenga la función raíz cuadrada la que aparece con el símbolo $\sqrt{\quad}$, podremos usar las medidas de los lados que nos resulten más cómodos.



Otra observación importante para verificar todas las medidas en un replanteo, cuando se trata de figuras regulares (cuadrados o rectángulos) será medir las diagonales, si éstas son iguales los 4 ángulos serán de 90° .

Por ejemplo: para que un local esté en escuadra las diagonales deben tener exactamente las mismas medidas y los lados paralelos deben tener igual longitud. Si esto no sucede estaremos frente a una figura romboidal o cualquier otra forma.



M-0

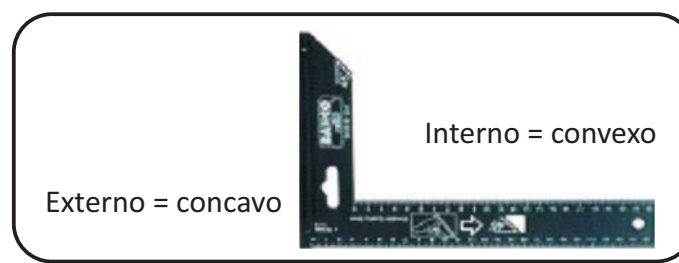
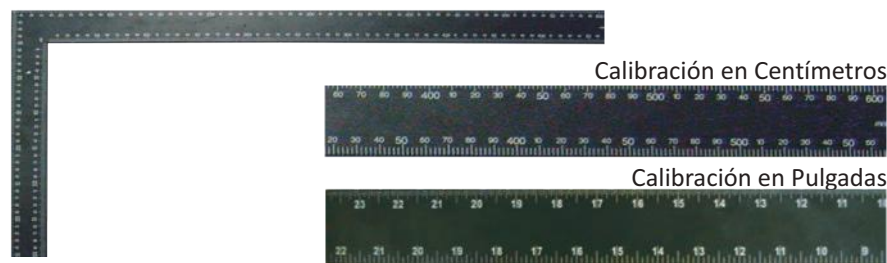
AJUSTES DE LA ESCUADRA EN LOS “DIEDROS”

En obra, el ajuste de la escuadra en los “diedros” (en la etapa de terminación de revoques, revestimientos, pisos, etc.) es muy importante para verificar su regularidad o corregirla, se debe hacer deslizar una escuadra sobre el ángulo o diedro cóncavo que forman dos paredes, o entre pared y piso, o entre pared y cielorraso.

También es recomendable que para perfeccionar una mocheta, o “diedro” convexo, se utilice la parte interior de la escuadra; esto permite ver y corregir las habituales deformaciones que se producen en los encuentros entre planos perpendiculares, las que siempre evidencian el empleo de mano de obra sin conocimiento dando como resultado un trabajo de mala calidad.

El procedimiento sugerido nos asegurará una fina terminación de los ángulos y, de existir irregularidades, nos permitirá ver a tiempo el problema para su corrección.

No debemos olvidar que la persona que viene después del oficial albañil, frecuentemente, es un revestidor o un pintor, y que los materiales de terminación que estos trabajadores emplean no les dan margen para corregir los defectos que deja el albañil.



CONSIDERACIONES ESPECIALES

NIVELES, APLOMADOS Y ESCUADRAS

Nos detendremos aquí para realizar otra precisión importante en relación a **niveles, aplomados y escuadrados**.

Cuando se realizan trabajos en construcciones preexistentes es posible que recibamos edificios que no se encuentren a nivel, a plomo o a escuadra y, quizás, no podamos corregir lo que ya está hecho debido a su complejidad, a su costo, o cualquier otra razón.

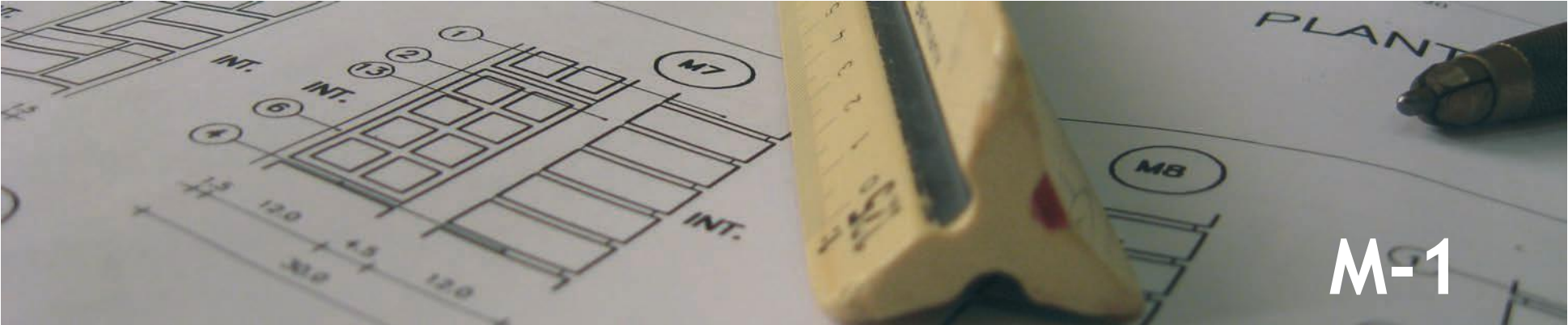
Si esto sucede, situación por demás frecuente, surge entonces la oportunidad de demostrar la habilidad e ingenio del oficial. Este desafío consiste en **“ajustar el trabajo de acuerdo al ojo humano”**, de modo que las relaciones ópticas disminuyan el contraste entre las deformaciones que se perciban a simple vista.

Ello puede implicar no dejar nuestro trabajo perfectamente a nivel, a plomo o en escuadra, buscando disimular así de forma artificiosa e inteligente los errores ajenos, con los nuestros intencionales.

El recurso es peligroso si es aplicado a partir de una sola opinión, en consecuencia, siempre debemos consultarlo con el encargado o capataz, el cual, en definitiva, y conjuntamente con el Técnico de la obra deberán aprobar, o no, el criterio propuesto.



M-1 INTERPRETACIÓN GRÁFICA



M-1

INTERPRETACIÓN GRÁFICA

RECAUDOS GRÁFICOS

Son los documentos básicos y necesarios para la interpretación de los trabajos a realizar en la obra, en nuestro caso particular lo serían para la albañilería. Estos recaudos comprenden los llamados:

Recaudos Gráficos: Planos, planillas y detalles constructivos.

Recaudos Escritos: Memoria Constructiva, Pliego de Condiciones, Plan de Obra, etc.

En la obra los recaudos gráficos o planos se toman como los documentos oficiales de los trabajos a realizar.

LECTURA DE PLANOS

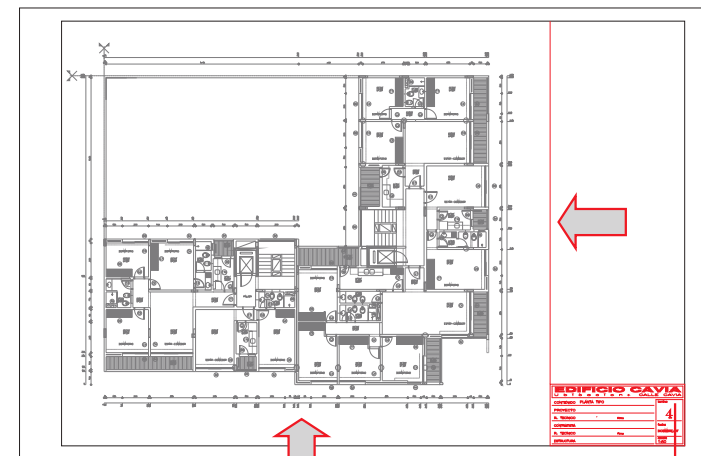
Identificación de simbología, especificaciones y escalas en planos y planillas.

Una de las condiciones más importantes para llevar adelante las tareas es identificar los distintos componentes constructivos en los planos, planillas y detalles registrados en el Proyecto, a fin de realizarlas según fueron proyectadas.

Para no cometer errores siempre deberemos constatar y asegurar que tenemos a la vista la última versión de los planos. Para identificarlos, se deberá observar la fecha del plano o, en su defecto, la indicación de la "versión", la cual va seguida de un número o fecha (por ejemplo: versión 11).

La presencia de esta especificación orienta al operario en la certeza de que está trabajando con el documento apropiado y que cuenta con el respaldo del o los profesionales que ordenaron la realización del trabajo.

NORMAS FUNDAMENTALES DE DISPOSICIÓN Y LECTURA DE PLANOS



↑ Sentido de lectura de planos

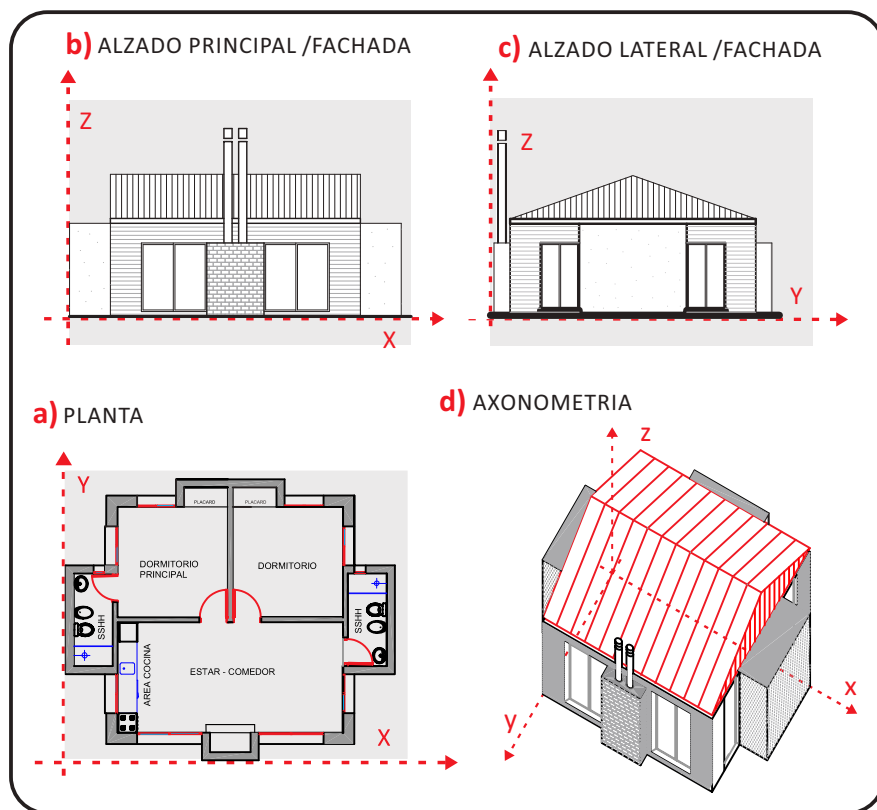
EDIFICIO CAVIA		Ubicación: CAVIA
CONTENIDO	PLANTA TIPO ALBAÑILERÍA	lamina 4
PROYECTO		
R. TECNICO	Firma	
CONTRATISTA	VERSIÓN 11	fecha Diciembre/97
R. TECNICO	Firma	
ESTRUCTURA		escala 1/50

↑ Información del tipo de plano y ubicación

En general, esta indicación, así como otras informaciones básicas, se encuentran en el ángulo inferior derecho del plano.

Si no encontráramos estos datos, la confiabilidad de la información disponible para el trabajo se debilitaría, por lo cual aconsejamos coordinar con el capataz o el Técnico un criterio para establecer el orden de precedencias de la documentación.

En este sentido, las simbologías utilizadas técnicamente para **representar las instalaciones y detalles proyectados** son muy importantes. A **fin de proveer y preparar los materiales e insumos** necesarios para realizar los trabajos fundamentales, deberemos consultar los planos y verificar “in situ” que lo proyectado es posible realizarlo en el lugar previsto a efectos de no realizar una solicitud de aprovisionamiento equivocada.



PLANTA: Los ejes **X** e **Y** se utilizan para representar el ancho y el largo.
ALZADO: El eje **Z** se utiliza para representar la altura.

TIPOS DE PLANOS

A) Planos de obras de arquitectura: Son la representación gráfica convencional de un proyecto edilicio y/o urbanístico donde se representan, por medio de símbolos, las principales características de una edificación, de manera de facilitar la interpretación del diseño, planeamiento y ejecución de los edificios. Existen normas internacionales de representación gráfica arquitectónica aplicándose en nuestro país, las que establece el **INSTITUTO URUGUAYO DE NORMAS TÉCNICAS (UNIT)**.

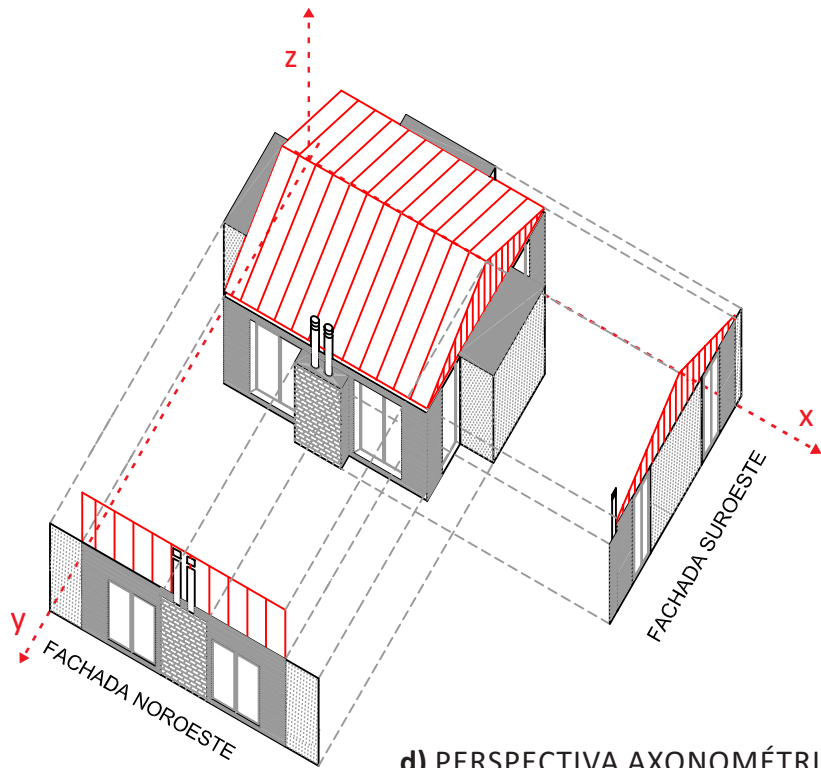
B) Planos de estructuras e instalaciones: Estos representan gráficamente los principales rubros que comprende la construcción de las estructuras y diferentes instalaciones de los edificios, con detalles específicos para la ejecución de esos trabajos orientados a informar mejor las distintas particularidades que se dan en un proyecto.

Los planos se representan a través del dibujo:

a) Plantas: Representan a escala, en un plano horizontal los ambientes (locales, espacios) y con las verdaderas magnitudes (cotas y niveles) del proyecto a construir.

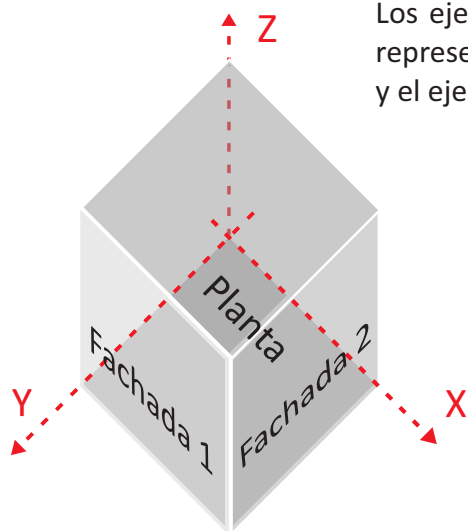
b) Alzados: Estos son los cortes y las fachadas, los cuales representan a escala en un plano vertical la altura de los locales o espacios con sus cotas y niveles correspondientes.

c) Axonometrías: Estos gráficos representan a escala las tres dimensiones (3D) del objeto a construir y está formado por perspectivas Isométricas, Cortes Axonométricos, etc.

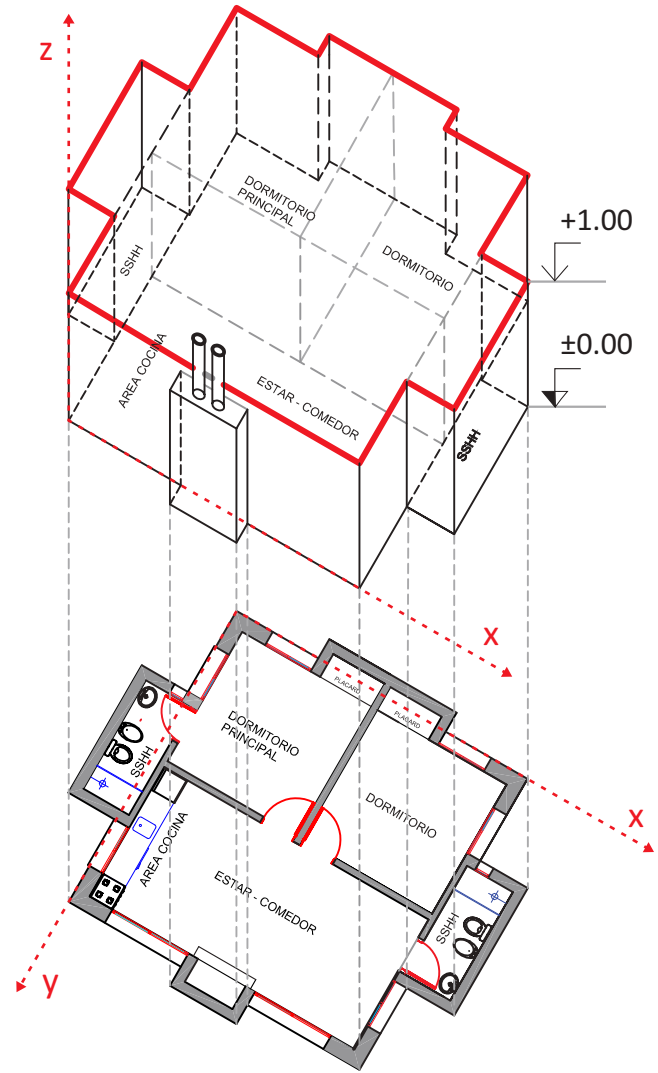


d) PERSPECTIVA AXONOMÉTRICA

Los ejes **X** e **Y** se utilizan para representar el ancho y el largo, y el eje **Z** comprende la altura.



d) 3D: Axonometrías X, Y, Z.
CORTE AXONOMÉTRICO a 1 metro del N.P.T.
(nivel de piso terminado)





M-1

ESCALA

La escala de un plano indica la proporcionalidad del dibujo respecto a la realidad.

E = ESCALA A REPRESENTAR
Simbología Esc. 1/50 o 1:50

$$E = \frac{\text{IMAGEN}}{\text{REALIDAD}}$$

IMAGEN = Representación gráfica de dibujo.

REALIDAD = Es lo que se quiere representar en tamaño mayor o menor, pero conservando sus relaciones de medida, estas dimensiones se expresan por medio de una relación numérica, por ejemplo: 1/50, lo cual significa que 1 centímetro medido sobre el plano **IMAGEN**, corresponde a 50 cm. en escala **REAL**.

Un plano que expresa una escala 1/100 significará que 1 centímetro en el plano corresponde a 1 metro en escala real.

Frecuentemente, las escalas **se relacionan con el tipo de información, destino y uso de los planos:**

- Un plano de ubicación se expresará en las escalas: 1/1.000 o 1/500 o 1/200.
- Un plano de hormigón armado o albañilería en las escalas: 1/50 o 1/100.
- Los detalles constructivos y planillas de aberturas en las escalas: 1/20 o 1/10.

Cuanto menor es el denominador de la escala, más grande vemos el objeto dibujado y sus partes, por lo tanto se supone que vamos a encontrar más información o que esta debería ser más precisa.

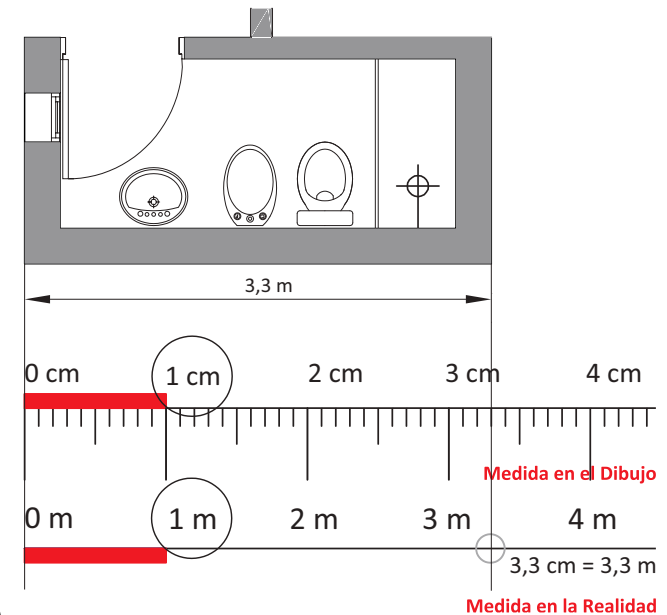
Instrumento de medida en el plano: **ESCALÍMETRO**

Series:

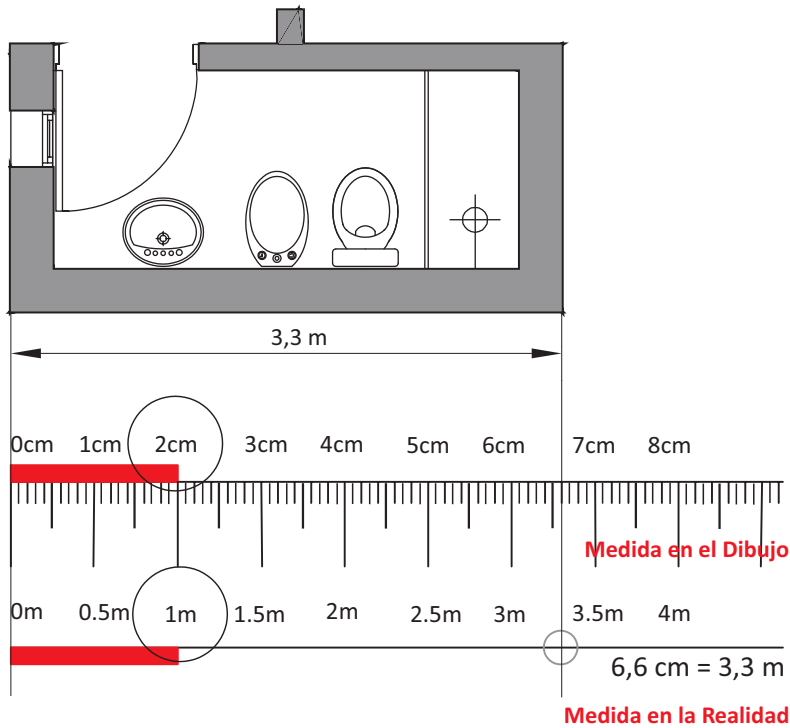
- 1: 125 - 1:100
- 1: 75 - 1:50
- 1: 25 - 1:20



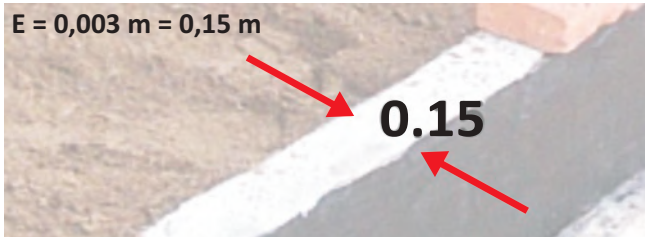
ESCALA 1/100 - EJEMPLO



ESCALA 1/50 - EJEMPLO



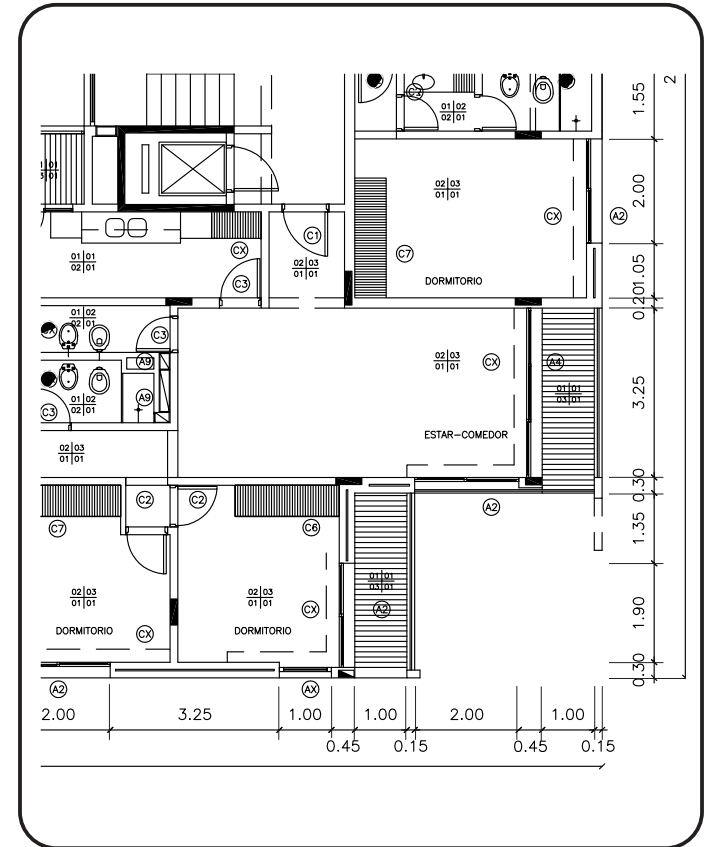
Un muro de 15 cm. será representado en el papel a escala 1:50 de 0.003m



$$E = \frac{0.003 \text{ m}}{0.15 \text{ m}}$$

Instrumento de medida en la obra: cinta métrica o metro carpintero

Si bien la escala permite suponer que, midiendo sobre el plano se pueden obtener las medidas necesarias para trabajar, **nunca se debe proceder de este modo, por el contrario debe usarse lo que indican las medidas o cotas.**



EDIFICIO EJEMPLO

ALBAÑILERIA: SEGUNDO PISO

CONTENIDO PLANTA 2 Y DETALLES CONSTRUCTIVOS

lamina

4

PROYECTO

R. TECNICO

Firma

CONTRATISTA

R. TECNICO

Firma

ESTRUCTURA

fecha
OCTUBRE /96

escala
1/50
1/20

La escala en que está realizado.

M-1

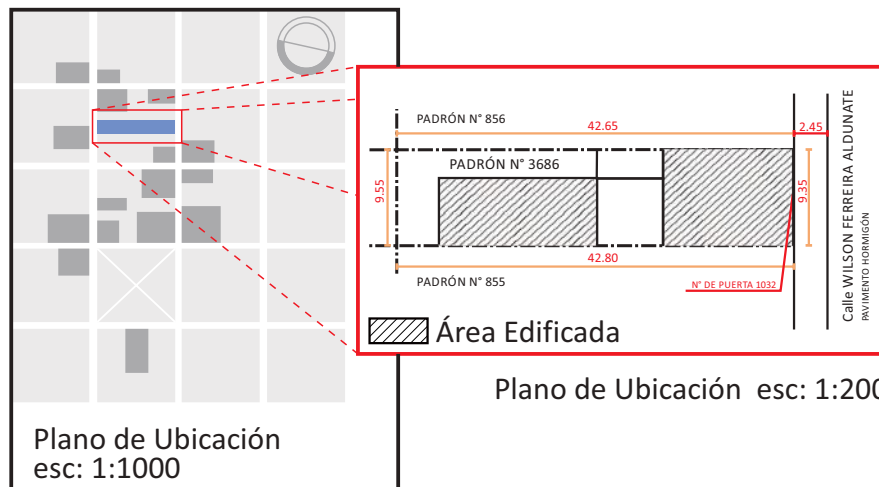
PLANOS DE OBRAS DE ARQUITECTURA PLANO DE UBICACIÓN

Lo más importante de este plano, para el Oficial Albañil, está en las medidas generales que figuran aquí. Las medidas son fundamentales para el replanteo general, que es en definitiva uno de los trabajos más importantes, porque un error en esta etapa puede traer consecuencias muy difíciles y costosas de resolver posteriormente.

Este gráfico contiene datos generales como dimensiones del predio, ancho de calles, retiros y altimetrías referentes a la localización general de la construcción dentro del terreno, y de esta en el entorno, etc.

Las escalas usuales en este tipo de plano son:

1/1.000 - 1/500 - 1/200



INTENDENCIA MUNICIPAL DE MONTEVIDEO
Fecha de emisión: 03 09 09

CERTIFICADO DE INFORMACIÓN TERRITORIAL

Identificación	
Número de padrón:	28762
Centro Comunal Zonal:	CCZ05
Carpeta Catastral:	1767
Area (aprox.):	751 m.c.

Dirección	
FRANCISCO ARAUCHO 1362	

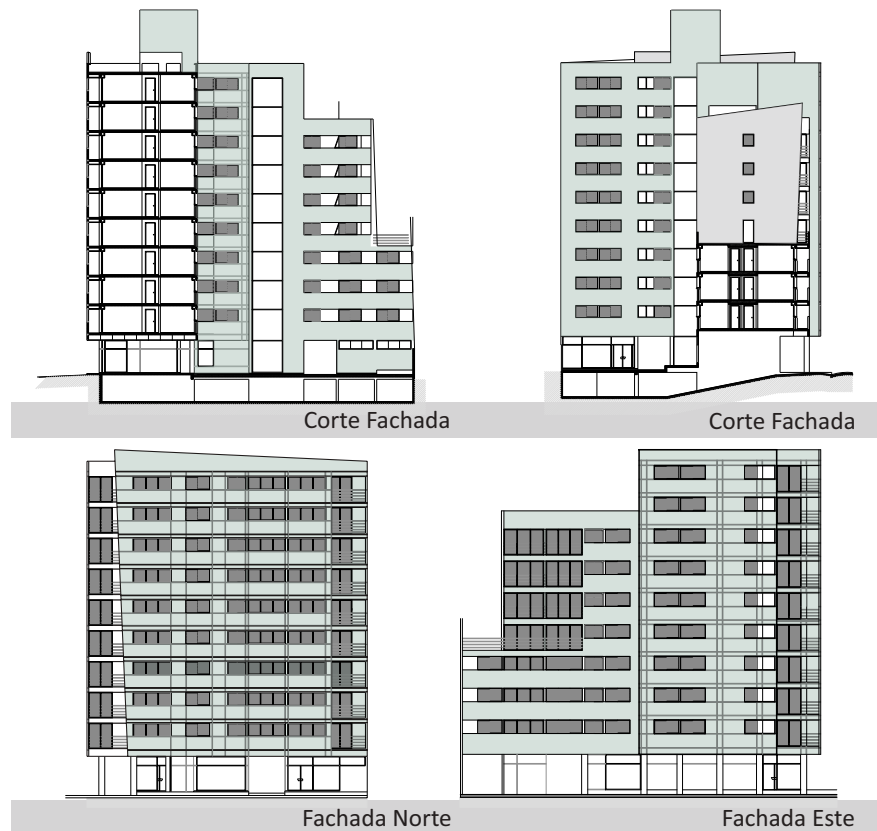
Ubicación	

Datos del PLAN MONTEVIDEO	
Zonificación Primaria:	Urbana
Zonificación Secundaria:	Urbana costera
Zonificación Terciaria:	Pocitos
Retiro para la Edificación:	0 metros
Factor de Ocupación del Suelo:	80%
Alturas de la Edificación:	9 metros
Gálibo:	No admite gálibo
Uso Preferente:	Residencial con servicios y equipamientos compatibles
Régimen de Gestión del Suelo:	Régimen General
Planes Especiales:	No Corresponde

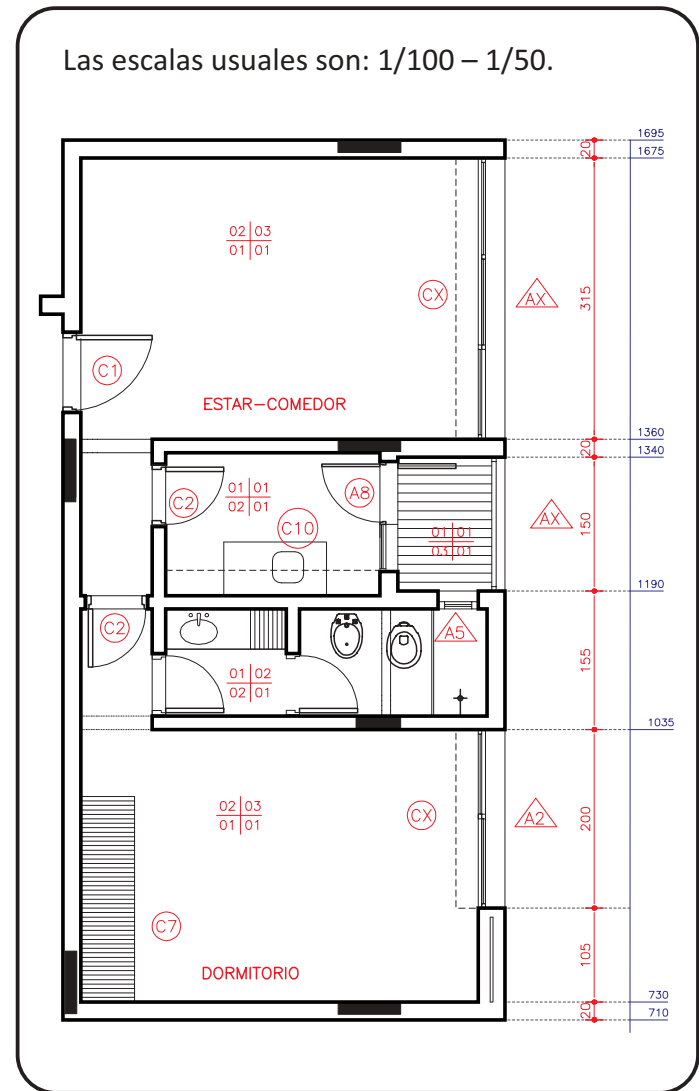


PLANO DE ALBAÑILERÍA

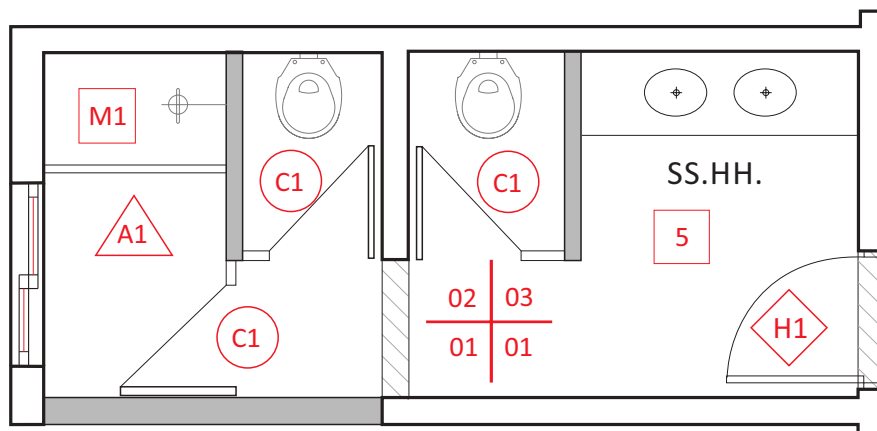
El plano de albañilería es un plano de uso específico del **Oficial Albañil** el que **debe saber leer y que el Oficial Carpintero no debe desconocer**. **Aquí figuran todos los datos fundamentales para su trabajo**. El plano de albañilería contiene las plantas de cada uno de los niveles, cortes verticales y fachadas.



Las escalas usuales son: 1/100 – 1/50.



En él se indica el destino de los locales, las dimensiones de los espacios, anchos, largos y altos, espesores de muros, entrepisos, indicación y tipos de aberturas, ubicación de instalaciones eléctricas y sanitarias, con acotados parciales y acumulados.

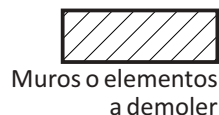
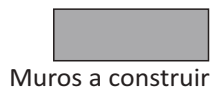
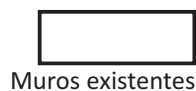


EXPRESIÓN DEL TRAZADO EN ALBAÑILERÍA

TG **Línea continua gruesa:** Delimitación de superficies o elementos seccionados.

TM **Línea continua media:** Cantos visibles de elementos de obra, delimitación de superficies pequeñas o estrechas de elementos seccionados, extremos de cotas, rotulaciones, líneas auxiliares de dibujo.

TF **Línea continua fina:** Líneas de modulación, líneas auxiliares de cotas, líneas de cotas, curvas de nivel rayados y rótulos indicadores.



PLANILLA DE TERMINACIONES

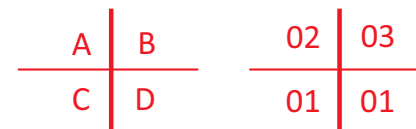
Suele incluirse un cuadro denominado “planilla de locales y terminaciones”. Este documento relaciona la planta de albañilería con la terminación proyectada de pavimentos, muros, cielorrasos y zócalos. La especificación se establece mediante un número, letra o código.

En muchos casos los locales suelen tener un número o código que vincula el plano con diferentes planillas, donde aparecen indicados, por ejemplo los tipos de terminaciones de pisos, muros, zócalos, aberturas y detalles constructivos.

Otras informaciones que se deben buscar en los planos de albañilería.

- 5** Número de Local y Nombre (SS.HH. - Servicios higiénicos)
- M1** Hace referencia a una planilla donde se encuentra, en detalle a esc.1/5, la composición de los elementos constructivos del muro, mediante una M de muro y un número.
- A1** Refiere a la planilla de aluminio, donde se encuentran las diferentes aberturas de este material.
- C1** Refiere a la planilla de carpintería, donde se encuentran las diferentes aberturas de este material (puertas, ventanas, placares, etc.).
- H1** Refiere a la planilla de hierro, donde se encuentran las diferentes aberturas de este material.
- PVC1** Refiere a la planilla de PVC (plásticos), donde se encuentran las diferentes aberturas de este material.
- V1** Especifica el tipo de vidrio utilizado en las aberturas.

CÓDIGO DE TERMINACIONES



- A..... CIELORRASO
- B..... MURO
- C..... PAVIMENTO
- D..... ZÓCALO

CERRAMIENTOS VERTICALES

	Muro Simple sin Vano	Muro Doble Simple sin Vano
PLANTA		
CORTE		

	Muro con Ventana Abatible	Muro con Ventana Corrediza	Muro con Puerta Batiente
PLANTA			
CORTE			

	Muro con Puerta Vaivén	Muro con Puerta Giratoria
PLANTA		
CORTE		

CERRAMIENTOS HORIZONTALES

	Cubiertas Pesadas	Cubiertas Livianas
PLANTA		
CORTE		

CIRCULACIONES VERTICALES

	Escalera de un Tramo	Escalera de dos Tramos
PLANTA		
CORTE		

	Escalera Caracol	Ascensor Contrapeso Posterior
PLANTA		
CORTE		

M-1

PLANILLAS

Estos gráficos contienen los diferentes tipos de cerramientos móviles, muebles fijos, barandas y demás elementos a integrar a la obra, los cuales figuran detallados por el tipo de material constitutivo: herrería, aluminio, carpintería, etc.

Es muy importante que el Oficial Carpintero conozca en profundidad las planillas, pues el dimensionado de los elementos estructurales condicionan los rústicos y terminaciones.

Además, es necesario que sepa de antemano qué usos, procedimientos o materiales pueden afectar los componentes para su debido cuidado y protección.

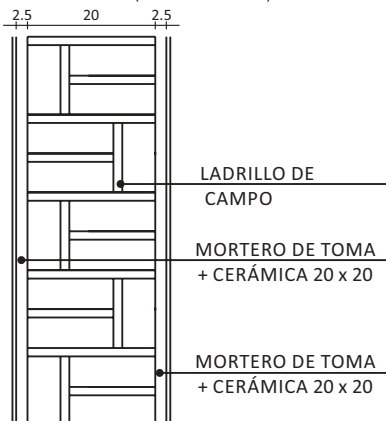
PLANILLA DE LOCALES Y TERMINACIONES																												
NÚMEROS	LOCALES	PISOS				ZÓCALOS			UMBRALES / ESCALONES						PARAMENTOS			CIELORRASOS			OBSERVACIONES							
		CERÁMICA GRES 20 x 20	MADERA LAPACHO atornillada/mach.				GRES 20 x 7	MÁRMOL	MADERA CEDRO				MADERA LAPACHO	MÁRMOL														
1	PALIER																											
2	ESCALERA																											
3	ACCESO																											
4	ESTAR COMEDOR																											Umbrales integrados
5	COCINA																											Umbrales integrados
6	TERRAZA DE SERVICIO																											Umbrales integrados
7	PASILLO																											Umbrales integrados
8	BAÑO																											Cerámica h=1.80 con
9	TERRAZA																											
10	DORMITORIO																											Umbrales integrados a
11	DORMITORIO																											marcos de carpintería Ver detalle

PLANILLA DE MUROS

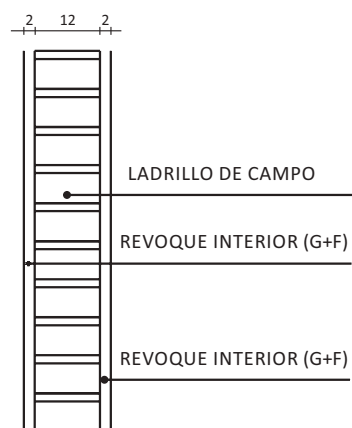
M1 MURO EXTERIOR PERIMETRAL (TERMINACIÓN LADRILLOS VISTO)



M6 MURO DIVISOR ENTRE UNIDADES (BAÑOS Y COCINAS)

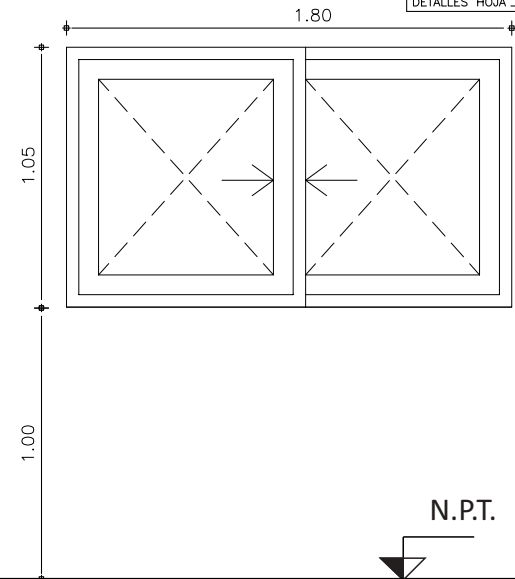


M9 MURO DIVISOR ENTRE DORMITORIOS



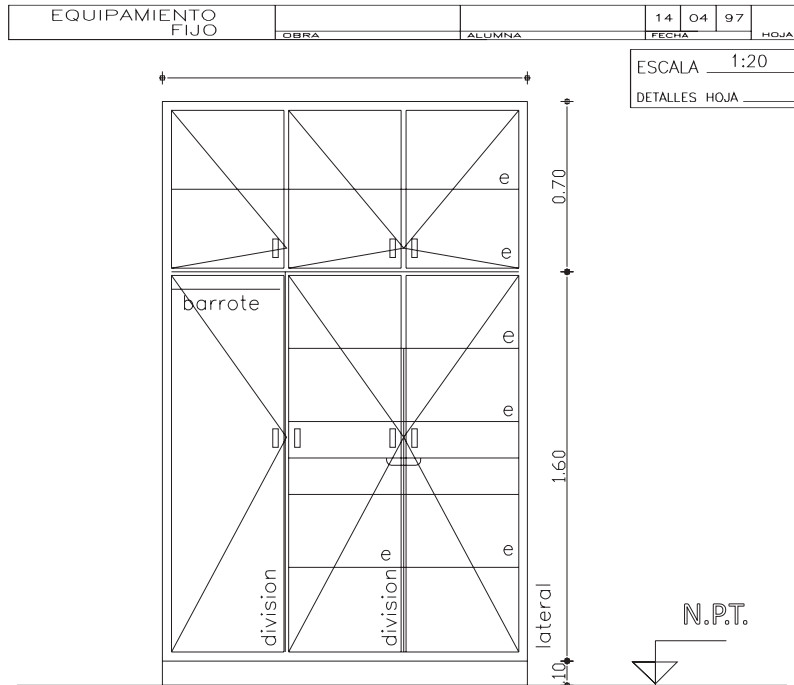
PLANILLA DE ABERTURA DE ALUMINIO

ALUMINIO	OBRA	ARQUITECTO	FECHA	A1
				ESCALA 1/20
				DETALLES HOJA



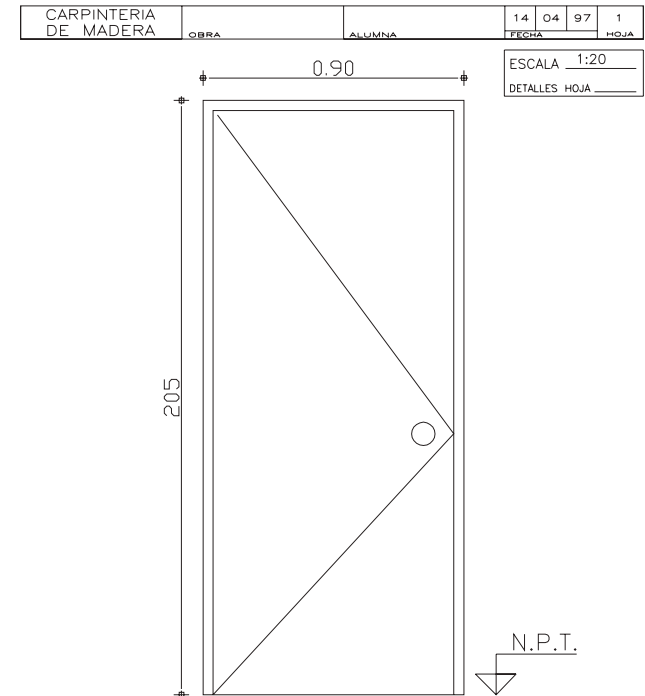
TIPO	A2	CANTIDAD	IZQ. DER.	UBICACION	DORMITORIO
MARCO	SI	MATERIAL			
GUIA	NO	TERMINACION			
MARCO	TIPO	SERIE ALCAN PN (S) 2528			
		(L) 2501	(I)2500		
	ANCLAJE	GRAPAS AL: A 406	COLOCACION		
HOJA	ESTRUCTURA	MATERIAL SERIE 25 ALCAN - PN (S) 2503			
		4506 LAT. Y 4507 CENT			
	TABLERO	MATERIAL 4538 (U)4524			
TERMINACION					
VIDRIOS	TIPO	TRANSPARENTE	ESPESOR	MM3	
HERRAJES	MOVIMIENTO	CANTIDAD	4	A 113	143
	CIERRE	CANTIDAD	1	A 207	
	MANIOBRA	CANTIDAD	2	PN 2550	TIRADOR A015
PROTECCION	TIPO	VER PLANILLA N°			
BURLETES					
FELPILLAS					
OBSERVACIONES					
PROTECCION: CINTA AUTOADHESIVA O BASELINA					

PLANILLA DE PLACARES - EQUIPAMIENTO



TIPO	CANTIDAD	UBICACION	DORMITORIOS	
TIPO TIRANTE	MAT. CEDRO	SECCION	MM 35 x 45	
CONTRAMARCO	MAT CEDRO	SECCION	MM 10 x 35	
ANCLAJE	12 G.T.	COLOCACION	TERM.	
HOJAS: TIPO	PLACA ESP. MM 28	ESTRUCTURA MAT.	SECC. MM 50 x 50 ORT.	
	TABLERO ESP. —	REVESTIMIENTO MAT. CEDRO (TERGO)	ESP. MM 4	
	PAÑOS	ESTRUCTURA MAT.	SECC.	
MACIZO	MATERIAL MAT.	ESP.	ESP.	
TERMINACION	1 MANO FONDO - 2 MANOS SEMIMATE			
VIDRIOS	TIPO			
ESTANTES	MAT. Y TERM. PLACA MACIZA P.BR.- ENCERADA	SECC.	MM 20	
CAJONES	TIPO COLIZA LATERAL (BANDEJA)			
BARROTES	MAT. PINO BRASIL - ENCERADO	SECC.	MM 35 Ø	
DIVISIONES	ESTRUCUTRA	MAT.	SECC.	
	PLACA	MAT. MACIZA EN PINO BRASIL	SECC.	MM 20
	ANCLAJES	A LATERALES Y ESCALERNES		
TERMINACIONES	ENCERADA			
HERRAJES	20 BISAGRAS DE CODO EN HIERRO CADMIADO - 8 RETENES DE ROD.			
	4 PASADORES DE APLICAR EN ACERO INOXIDABLE - 2 BOCALLAVES			
	2 CERRADURAS PARA PLACAR - 8 TIRADORES EN "U" CROMADOS			
OBSERVACIONES	IGUALES AL DIBUJO - SIMETRICOS			
	IGUALES AL DIBUJO - SIMETRICOS			
	CIERRE TIPO HELADERA			

PLANILLA DE ABERTURAS DE MADERA



TIPO	C1	CANTIDAD	5	IZQ. 3	DER. 2	UBICACION	ACCESO
MARCO GUIA	NO	MAT.	SECC.	TERM.			
MARCO	TIPO CAJON	MAT. PINO BRASIL	SECCION	MM 35 x 150			
	CONTRAMARCO	MAT PINO BRASIL	SECCION	MM 10 x 35			
	ANCLAJE	6 G.T.	COLOCACION	TERM.	1 MANO FONDO	2 MANOS SEMIMATE	
HOJA	PUERTA	ESPOSOR	MM 35	ESTRUCTURA	BASTIDOR CON ALMA ORTOGONAL	MM 50 x 50	
		REVESTIMIENTO	TERCIADO MM4 - PINO BRASIL	TERM.	1 MANO FONDO	2 MANOS SEMIMATE	
	VENTANA	CUBRECANTO	PERMETRAL DE	MM 35 x 10/35 (inf.)			
		ESTRUCTURA	MAT. CEDRO	SECCION	1 1/2"		
		PAÑOS	MAT CEDRO	TERM.	BARNIZ MARINO		
		MATERIAL				SECCION	
		ESTRUCTURA	MAT.	SECCION			
		TRAVESAÑOS	MAT	TERM.			
		CONTACTO				SECCION	
		CONTRAVIDRIO				SECCION	
TERMINACION				ESPOSOR			
VIDRIOS	TIPO						
HERRAJES	MOVIMIENTO	CANTIDAD	3	POVELAS de MM 140 - HIERRO CADMIADO			
	CIERRE	CANTIDAD	1	CERRADURA de SEGURIDAD con PALETA			
	MANIOBRA	CANTIDAD	1	MANUA DOBLE BALANCI - modelo sanitario GR			
PROTECCION	TIPO	VER PLANILLA N°					
BURLETES							
FELPILLAS							
OBSERVACIONES	SE VERIFICARAN EN OBRA: DIMENSIONES (incluso muros) y marco de la abertura						

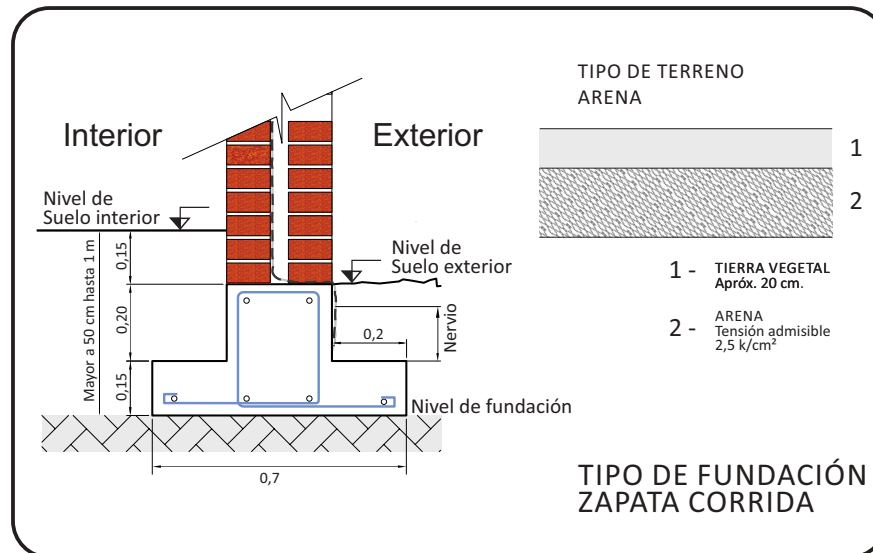
DETALLES

En este plano se expresan los puntos críticos de la obra, por lo cual se le debe prestar especial atención.

Si existiera discrepancia por parte del oficial u otro operario, respecto a la ejecución de las soluciones propuestas en los gráficos, por aspectos de procedimientos o por la causa que fuere, ella deberá plantearse con anticipación para poder estudiar alternativas.

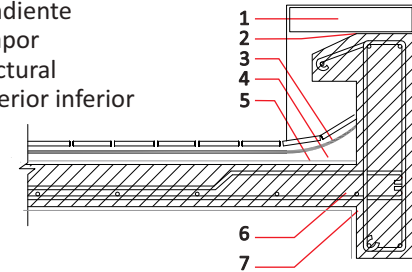
Esto quiere decir que la interpretación de los detalles debe hacerse conjuntamente con la observación de los planos generales de albañilería y nunca al final o sobre la marcha.

Las escalas usuales son: 1/20 – 1/10. (Ver carpeta de gráficos)



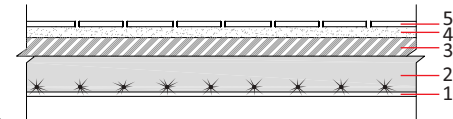
Cerramiento Superior (ejemplo simplificado)

- 1- Terminación exterior superior
- 2- Material de asiento
- 3- Impermeabilización
- 4- Relleno con pendiente
- 5- Barrera corta vapor
- 6- Elemento estructural
- 7- Terminación interior inferior



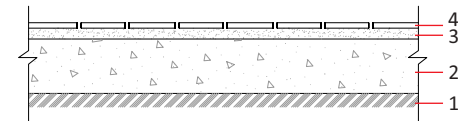
Cerramiento Intermedio

- 1- Terminación
- 2- Elemento estructural
- 3- Contrapiso
- 4- Material de asiento
- 5- Pavimento

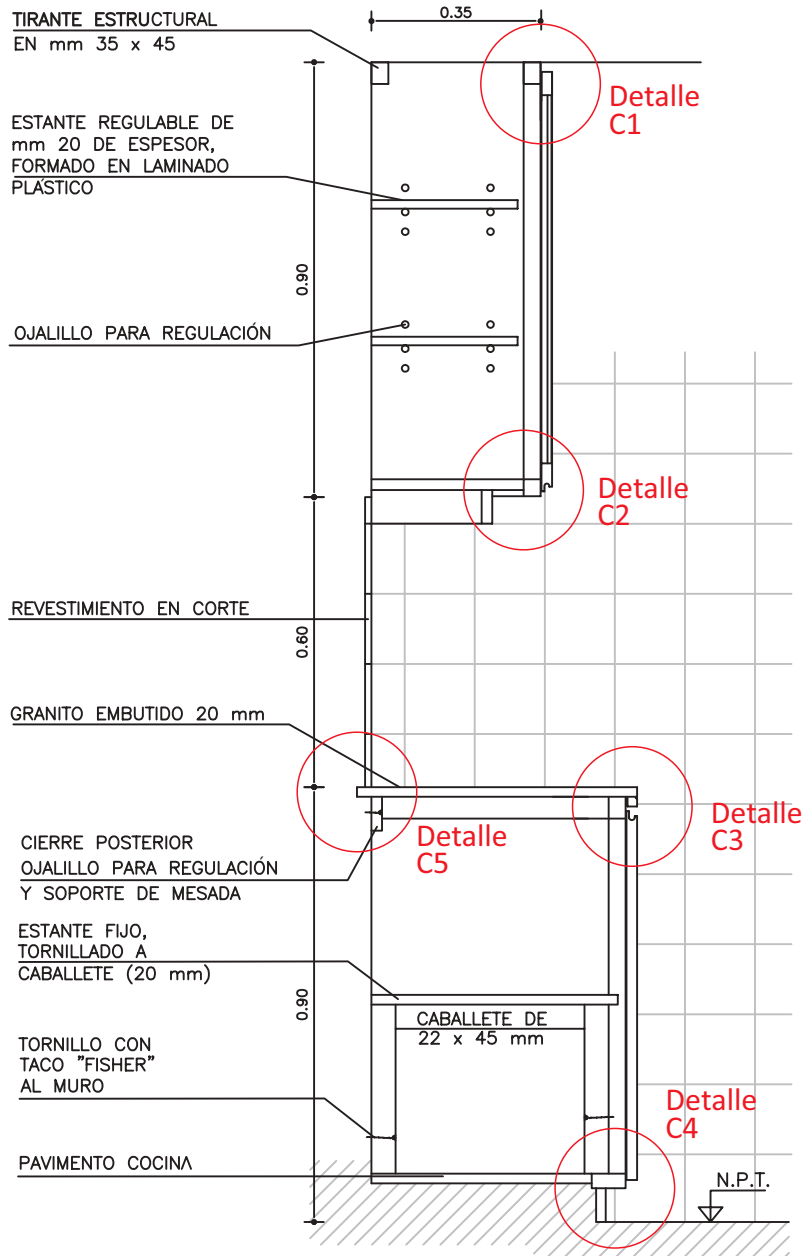


Cerramiento Inferior

- 1- Tierra apisonada
- 2- Contrapiso
- 3- Material de asiento
- 4- Terminación

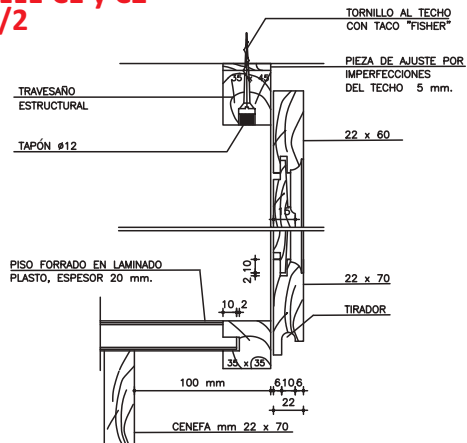


Detalle de Placar de Cocina



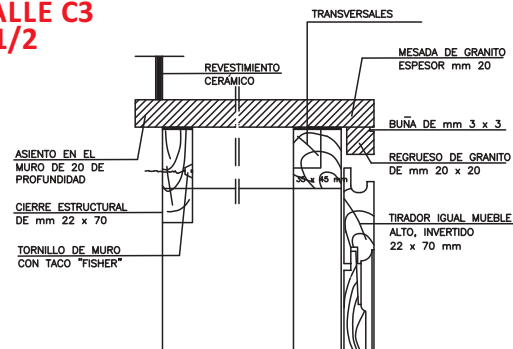
DETALLE C1 y C2

Esc: 1/2



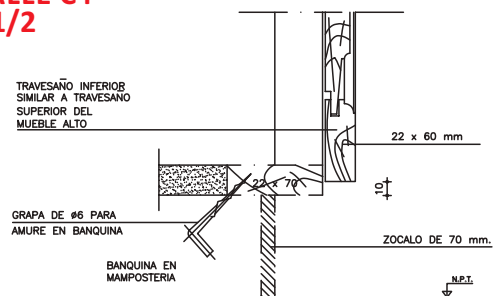
DETALLE C3

Esc: 1/2



DETALLE C4

Esc: 1/2





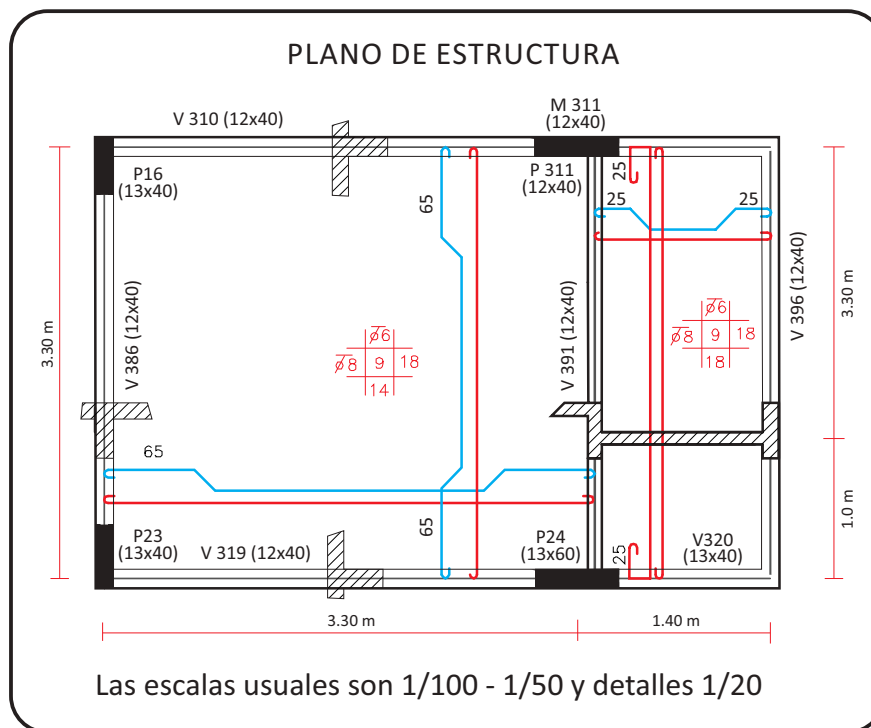
M-1

PLANO DE ESTRUCTURA

Estos gráficos están compuestos por plantas, cortes, planillas de vigas, pilares y detalles. Si bien son documentos operativos para el Oficial Carpintero y el Oficial Herrero de la obra, es importante que el Oficial Albañil también conozca el dimensionado de los elementos de terminados del hormigón, en particular cuando los planos de albañilería no tienen incorporados los elementos estructurales mencionados.

Si estos cambios no fueron contemplados e incorporados a un nuevo plano de albañilería donde se registren las modificaciones producidas, se generarán improvisaciones, dudas, demoras, etc., las que seguramente derivarán en el aumento de costos, atrasos o situaciones difíciles de resolver más adelante.

Por otra parte, aún con los elementos estructurales indicados, es conveniente que, previo a la realización de los rústicos de albañilería se chequeen las dimensiones con el hormigón terminado, dado que aquí es donde más variaciones se producen.



¿Qué contiene una planta de estructura?

- Elementos de cimentación (dimensiones).
- Vigas (dimensiones y esquema).
- Pilares (medidas y representación gráfica).
- Tensores (dimensiones).
- Losas (espesor y esquema de armaduras).
- Cotas parciales y acumuladas a eje de vigas y pilares.
- Armaduras.

SIMBOLOGÍA DE PILARES

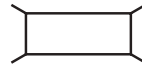
Representación gráfica - Pilares de hormigón
Expresión en planta:



Pilar que nace

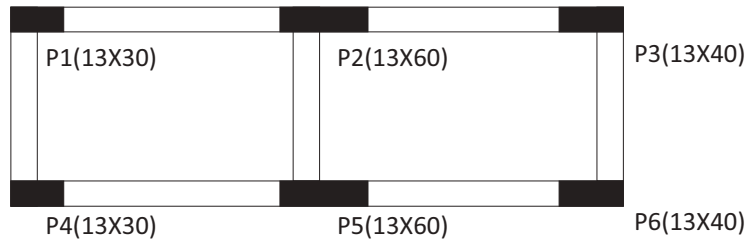


Pilar que continúa

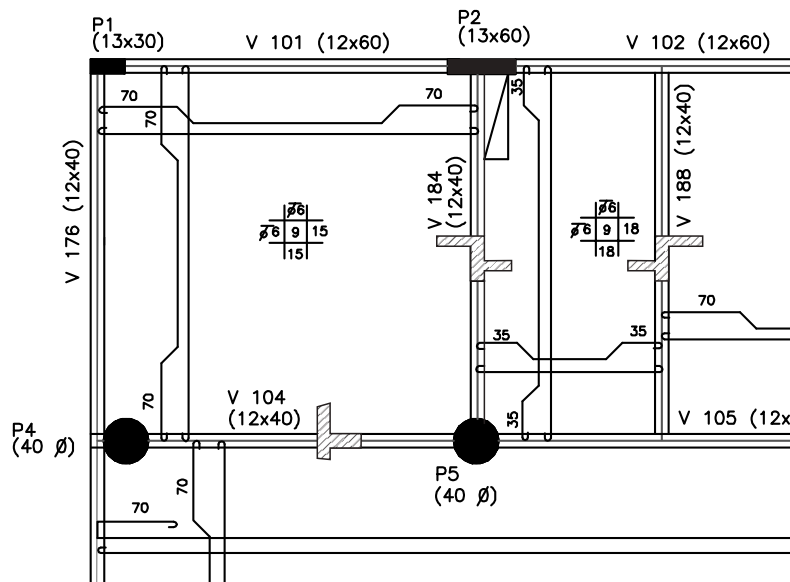


Pilar que muere o termina

La numeración se inicia en planta baja de izquierda a derecha y de arriba hacia abajo. Luego de numerado este pilar mantiene su número en todos los pisos siguientes hasta que muere o termina.

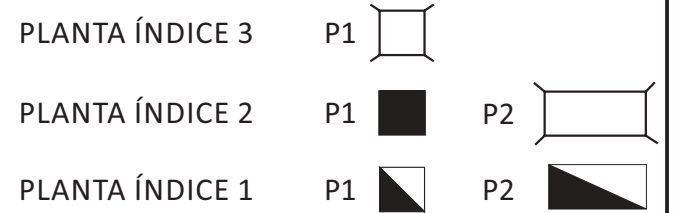
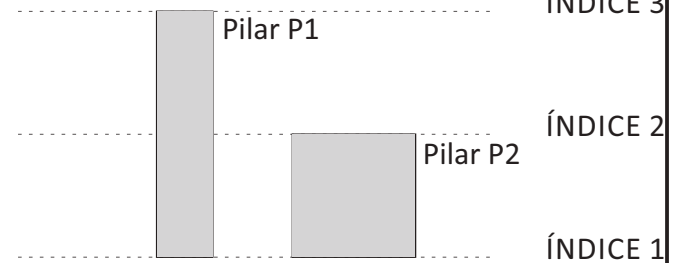


PLANTA DE ESTRUCTURA NIVEL 100

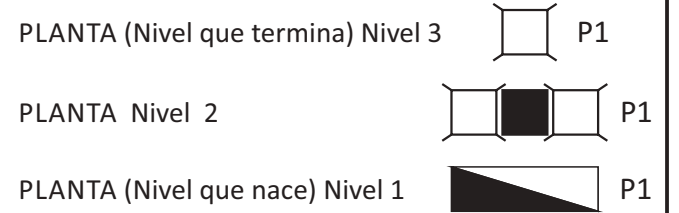
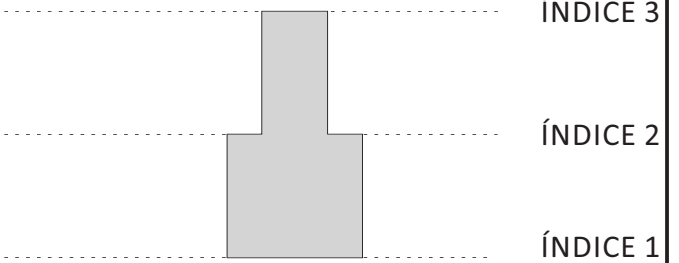


PLANILLA DE PILARES

EJEMPLO:

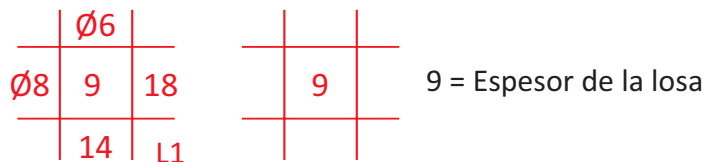


EJEMPLO 2:



SIMBOLOGÍA DE ARMADURAS DE LOSAS

SEGÚN NORMA UNIT 5-90



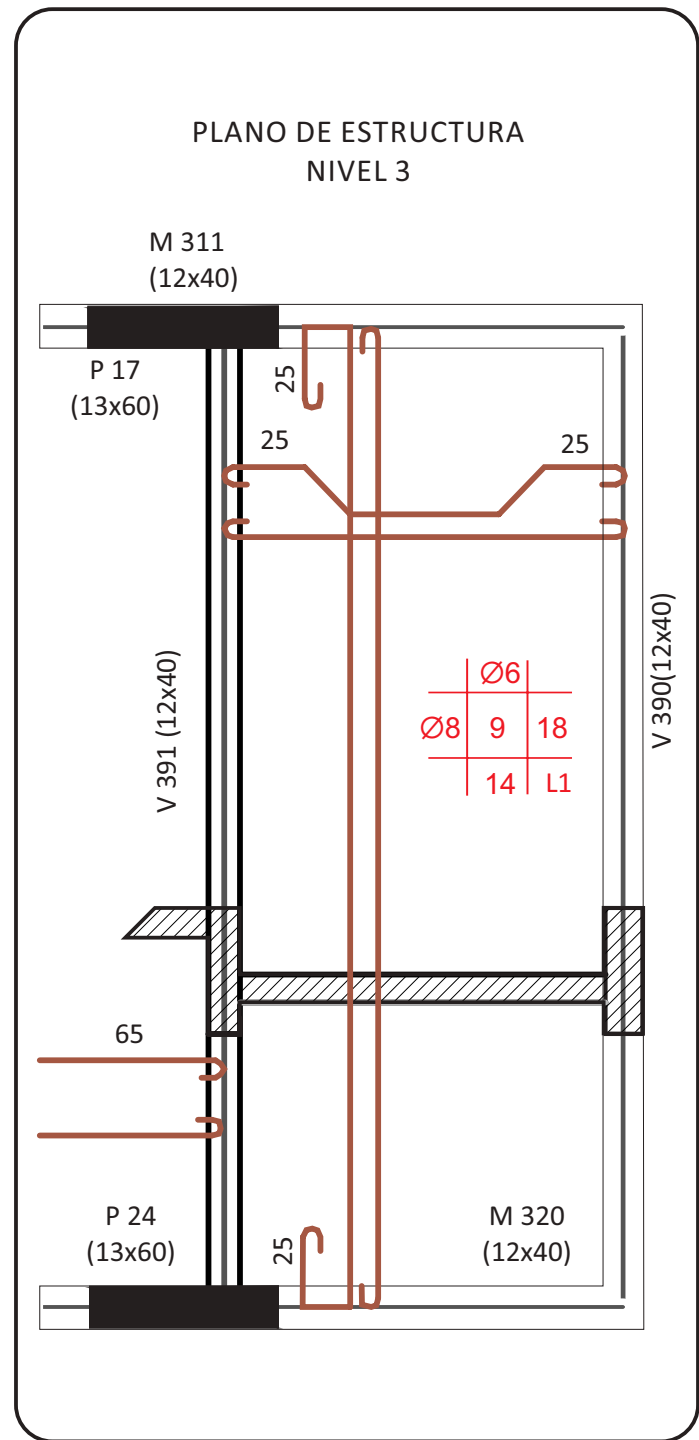
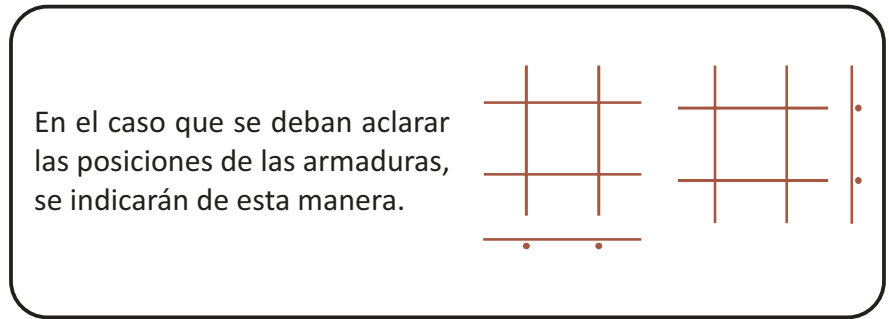
En el centro de cada losa se dibuja la anterior figura.
En el cuadrado central se debe escribir el espesor de losa en centímetros.

Ø6 y Ø8 = Son los diámetros en milímetros de los hierros de la losa, estos números se ubican, correspondientemente, en la dirección de los hierros. Se deberá especificar el tipo de acero utilizado.

Ø = Símbolo de Fi (letra griega), representa los diámetros.

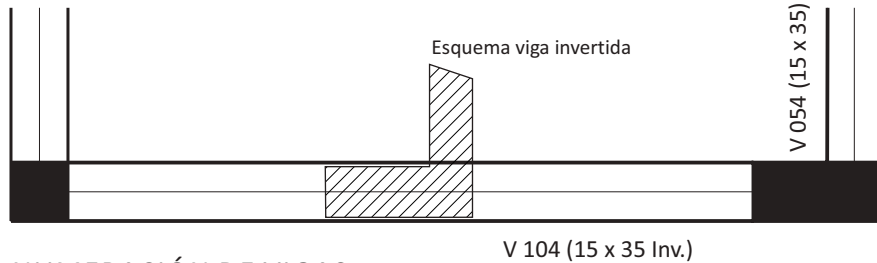
En la parte superior e izquierda, y correspondiéndose con el sentido de los hierros en la losa, se escriben los diámetros de estos, anteponiendo el símbolo fi (Ø).

14 y 18 = Son las distancias en centímetros que están separados entre sí los hierros de la losa, van escritos en la parte inferior y derecha y ubicados según el sentido de los hierros.



SIMBOLOGÍA DE VIGAS

El símbolo de una viga es la letra **V** mayúscula, y se coloca seguida de su número correspondiente. Este debe ubicarse en la parte media del largo de la viga, a un lado, y respetando los modos de lectura.



NUMERACIÓN DE VIGAS:

Vigas de lectura horizontal en planos del 1 al 50

Vigas de lectura vertical en planos del 51 al 99

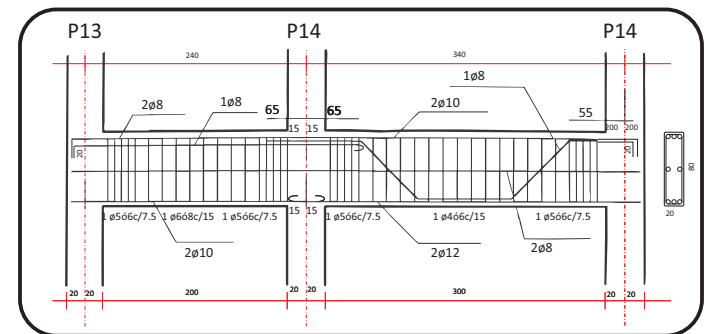
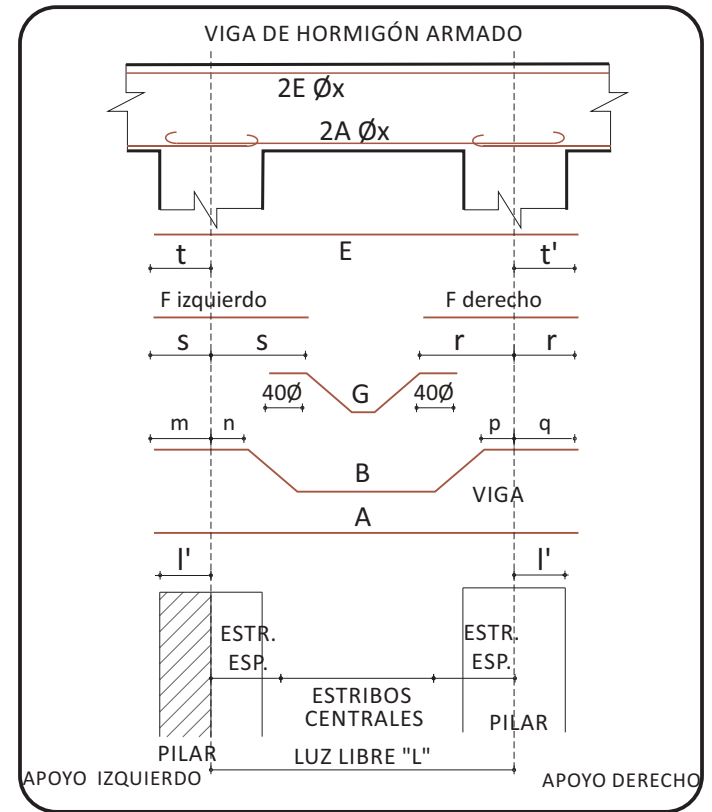
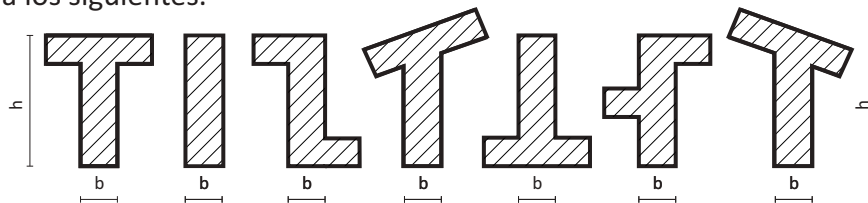
El nivel lo determina el primer dígito, por ejemplo:

051 - viga vertical Nivel 0

103 - viga horizontal Nivel 1

PLANILLAS DE VIGAS:

Aquí se encuentran los datos necesarios de las vigas. En caso que se deba especificar sus formas, se hará mediante croquis similares a los siguientes.



		ARMADURA LONGITUDINAL								ESTRIBOS		
	L cálculo	b	H	A	B	E	F			APOYO IZQUIERDO	CENTRO	APOYO DERECHO
				s ▲ t	m ▲ n p ▲ q	m ▲ t q	p ▲ q					

PLANOS DE INSTALACIONES

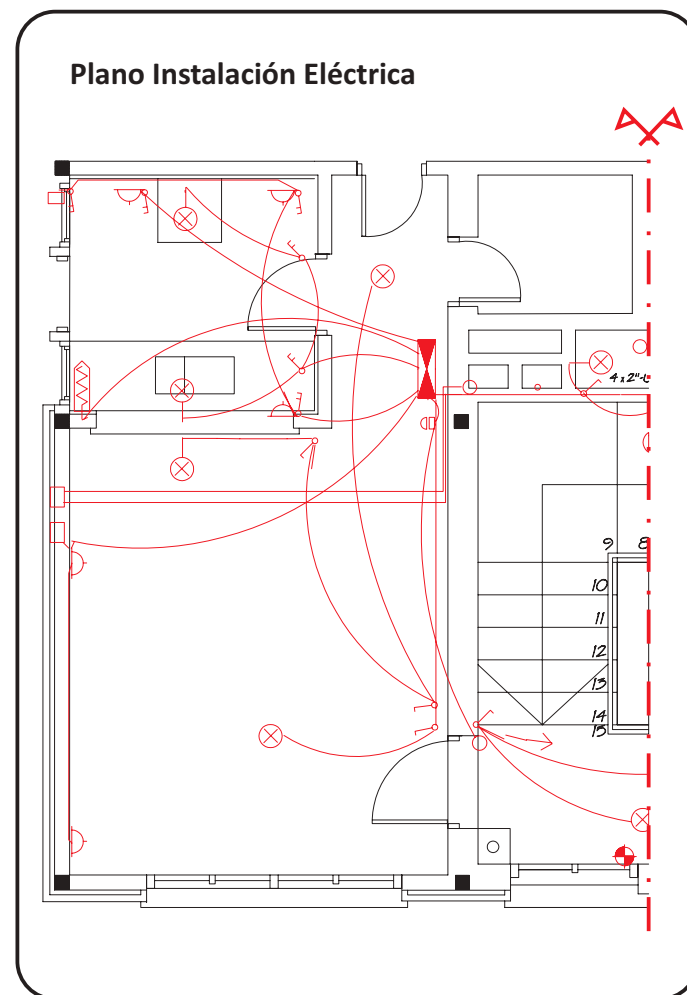
Los planos de las instalaciones contienen información sobre contenido y ubicación de las instalaciones Eléctricas, Telefónicas, Informáticas, Sanitarias, Gas, Aire Acondicionado, etc. Su manejo es importante porque la previsión y coordinación de todos estos elementos, se desarrolla durante todo el proceso de ejecución de la obra, desde los rústicos hasta las terminaciones.

Además, es de rigor que el Oficial Carpintero deba realizar parte de lo que habitualmente se denomina la “ayuda a subcontratistas”, trabajo que **consiste en apoyar** a todos los que intervienen en la ejecución de las instalaciones mencionadas tomando las previsiones en los encofrados y replanteando.

La previsión de pases en las piezas de hormigón, o la posición de instalaciones que quedarán incluidas, es extremadamente relevante para la calidad final de la obra, y de gran peso en el costo.

Una omisión del Oficial Carpintero puede significar tener que picar hormigón con posterioridad. Lo cual puede poner en riesgo la estabilidad de la construcción, ocasionar patologías posteriores, generando siempre mayores costos.

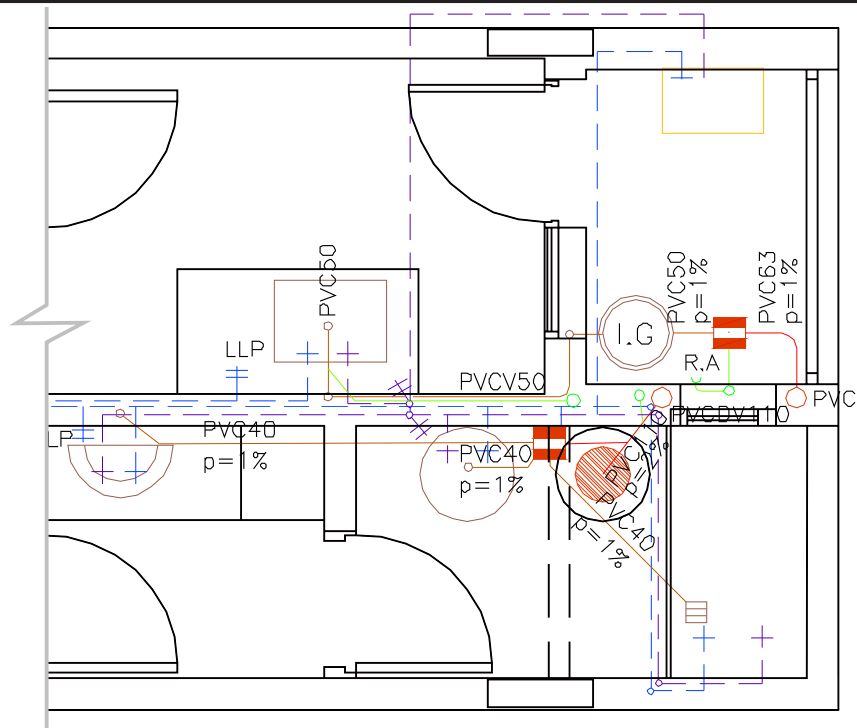
Lo frecuente es utilizar las mismas escalas que en la albañilería: 1/100 – 1/50, si bien pueden diferir según el tipo de obra.



Plano Instalación Sanitaria Escala 1:50

REFERENCIAS

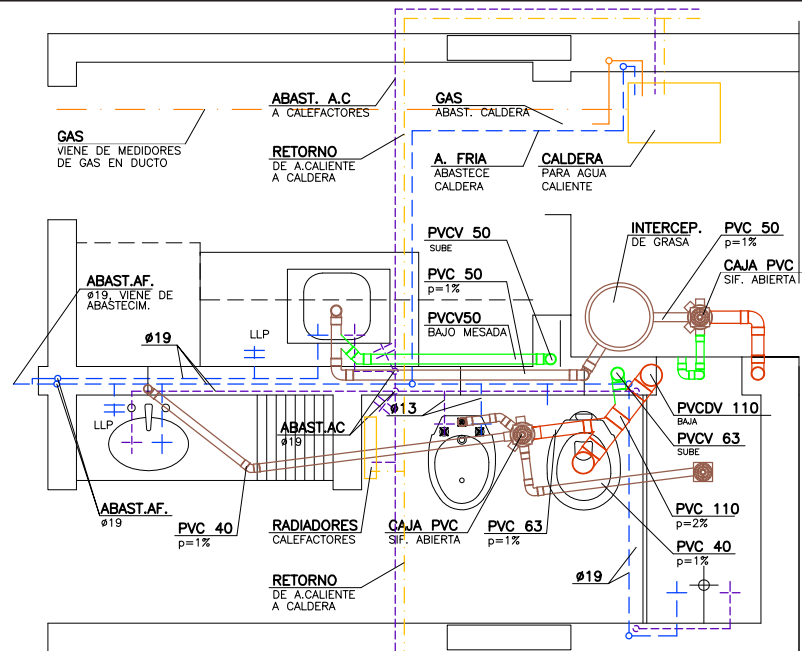
- Alimentación agua caliente
- Alimentación agua fría
- Línea de Primarias
- Línea de Secundarias
- Pluviales
- Ventilación
- Instalación existente



Plano Instalación Sanitaria e Instalación de Gas Escala 1:50

REFERENCIAS

- Alimentación agua caliente
- Alimentación agua fría
- Línea de Primarias
- Línea de Secundarias
- Pluviales
- Ventilación
- Instalación existente



SIMBOLOGÍA DE INSTALACIONES SANITARIAS Y ELÉCTRICAS

SIMBOLOGÍA BÁSICA DE SANITARIA REFERENCIAS

- Alimentación agua caliente
- Alimentación agua fría
- Línea de Primarias
- Línea de Secundarias
- Pluviales
- Ventilación
- Instalación existente

	CÁMARA DE INSPECCION DE 60 cm. x 60 cm.	LAVATORIO	PILETA DE COCINA	INODORO CON CISTERNA EXTERIOR
PLANTAS	 C.I. 0.60x0.60	 LAV	 PILETA	 IP
CORTES	 C.I. 0.60x0.60	 LAV	 PILETA	 IP
	REJILLA DE ASPIRACIÓN	REJILLA DE PISO	PILETA DE PATIO ABIERTA	INTERCEPTOR DE GRASA
PLANTAS	 RA	 RP	 PPA	 IG
CORTES	 RA	 RP	 PPA	 IG

SIMBOLOGÍA BÁSICA DE ELÉCTRICA REFERENCIAS

	BRAZO DE LUZ	INTERRUPTOR BIPOLAR	TUBO DE LUZ
PLANTAS			
PLANTAS			
PLANTAS			

M-1

MEMORIA CONSTRUCTIVA

Se trata de un documento en el cual aparecen indicados tres aspectos fundamentales:

- 1)** Los materiales a utilizar en la construcción, identificados por:
 - Sus marcas comerciales
 - Su procedencia
 - El cumplimiento de una norma
 - Por una especificación del proyectista.
- 2)** Las mezclas posibles de estos materiales, con sus dosificaciones, casos y lugares de aplicación.
- 3)** Los procedimientos para ejecutar cada rubro, ítem o tarea. (Se recomienda la consulta y lectura de la memoria del MTOP).

OTROS DOCUMENTOS

Existen otros documentos importantes que deberían conocer y emplear no solamente los oficiales albañiles sino todos los operarios.

1) Plan de Seguridad, este permite anticiparse y comprender los riesgos. Es un documento que no solo debe manejarse a título informativo sino que, sus orientaciones generales y particulares, deben integrarse a la actividad diaria. El Plan de Seguridad por sí solo no protege a ningún trabajador.

Es posible que se generen cambios en las conductas de la organización si es estudiado regularmente (por ejemplo en forma semanal), y colectivamente contrastado con los modos o hábitos de trabajo, tratando de identificar los errores, imprudencias y riesgos

a los que nos exponemos diariamente, promoviendo en ese momento las discusiones para que se materialicen las correcciones.

Es tarea de todos no permitir que la aplicación del Decreto 89/95 y Anexos, así como la gestión del Técnico Previsionista, sean simplemente trámites burocráticos y el Plan un documento inútil. Si esto sucede, lo único que seguramente crecerá será la accidentabilidad en el trabajo.

Se recomienda la consulta y lectura del Decreto 89/95 y un modelo de Plan de Seguridad.

2) Cronograma de obra, este contiene los compromisos respecto a las fechas de terminación de los rubros, entregas parciales y finales.

3) Procedimientos generales y específicos de Gestión de Calidad (Normas ISO 9000), estos resultan importantes para contribuir a la mejora continua del proceso de producción y sus resultados.

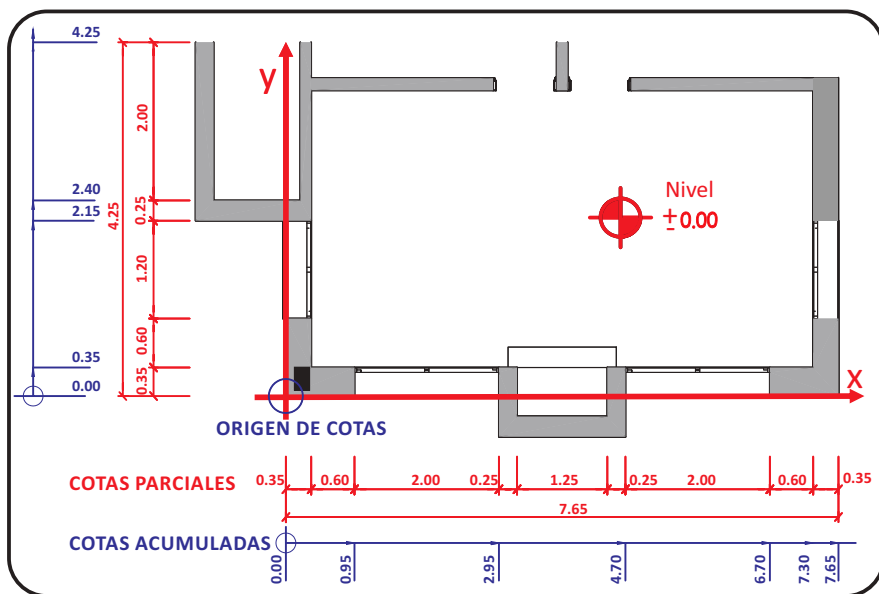
4) Pliego de Condiciones, aquí se establecen todas las reglas que regulan la producción y el desarrollo de la obra, precisándose los derechos y obligaciones, penas y recompensas por cumplimientos e incumplimientos tanto de la empresa como del contratante, propietario o comitente.

M-2 REPLANTEO REPLANTEO

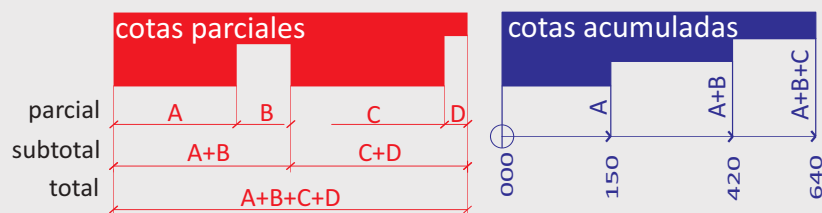
ACOTADOS

NORMA UNIT-ISO 129-1:2004(Adaptación UNIT Octubre 2007)

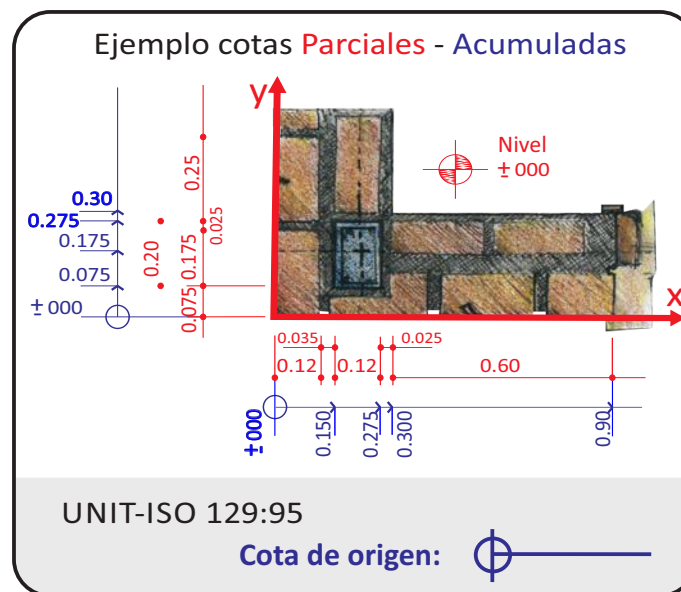
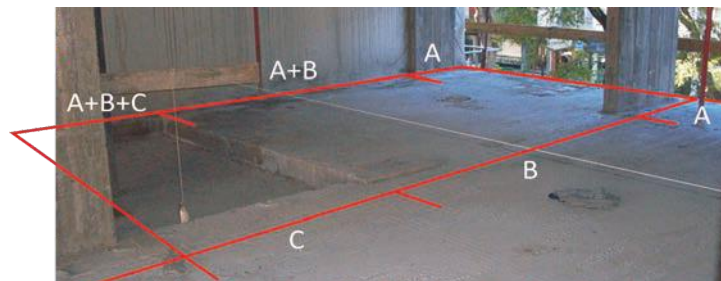
Existen dos tipos de acotados: el que se refiere a las medidas “parciales” entre dos puntos y el “acumulado” que resulta de ir sumando las distancias que se encuentran en una línea de acotados.



Norma UNIT-ISO 129:95-Disposición e indicación de cotas



Cuando vamos a realizar un replanteo la mejor forma de hacerlo es utilizando cotas acumuladas, esto evita los frecuentes errores causados por la acumulación y sumatoria de mediciones parciales imperfectas.



UNIT-ISO 129:95

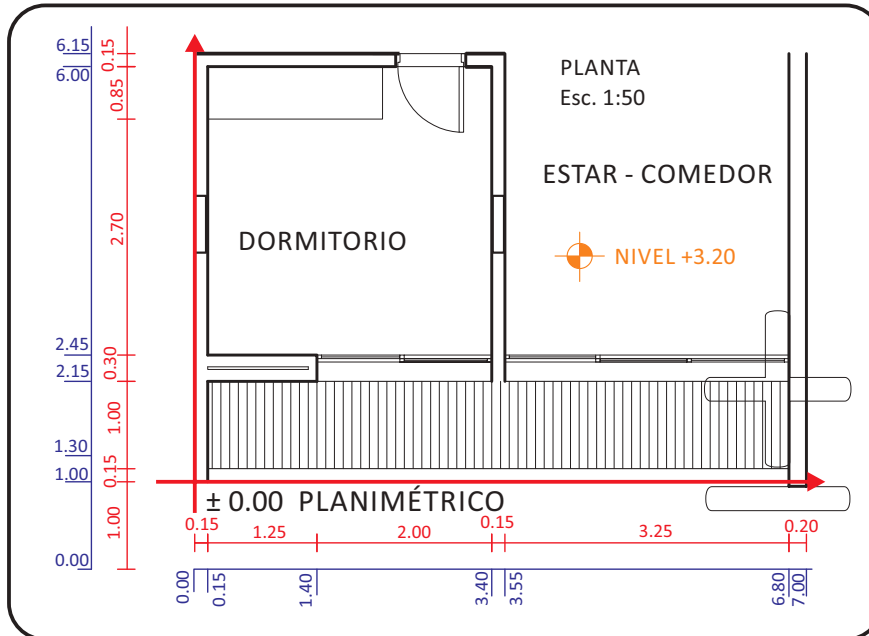
Cota de origen: \oplus

PLANIMETRÍA

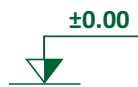
Medición de distancias sobre rectas horizontales

Aquí nos vamos a referir a los tipos de mediciones usados con más frecuencia.

Primero verificaremos con qué criterio está confeccionado el gráfico con el que se está trabajando.



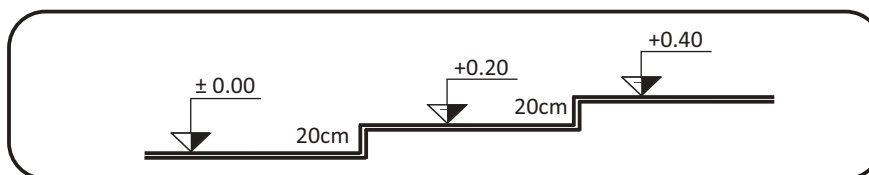
símbolo de nivel: EN ALZADO



símbolo de nivel: EN PLANTA

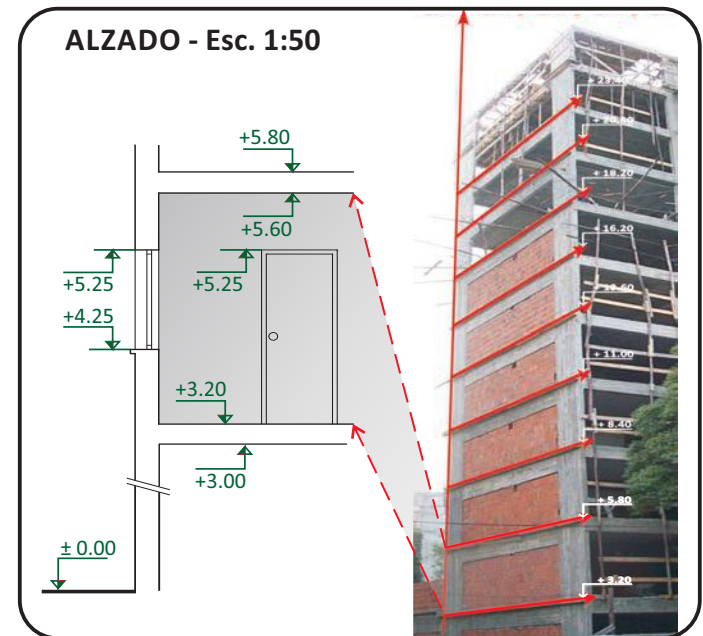


La expresión numérica ± 0.00 significa el punto de partida y referencia de las alturas.



ALTIMETRÍA

Medición de alturas o distancias sobre una recta vertical



El replanteo permite, por ejemplo:

- Aplicar el replanteo altimétrico haciendo uso del "vallado de replanteo", y trasladarlo a cada nivel.
- Hacer uso de las medianeras para apoyo del replanteo.
- Trabajar en varios niveles con los mismos ejes de coordenadas.
- Replantar vanos en fachadas, por medio de plomos muertos desde la azotea del edificio a planta baja, generando líneas de referencia.

A continuación analizaremos en detalle algunos ejemplos frecuentes de replanteos.

M-2

REPLANTEO

PARA LA IMPLANTACIÓN DE LA OBRA

Para la ejecución del replanteo en la obra, debemos realizar las mediciones del acotado de los planos, en el terreno utilizando cintas métricas metálicas de 10 mts., 15 mts. o más, debido a que estas no se deforman al estirarlas.

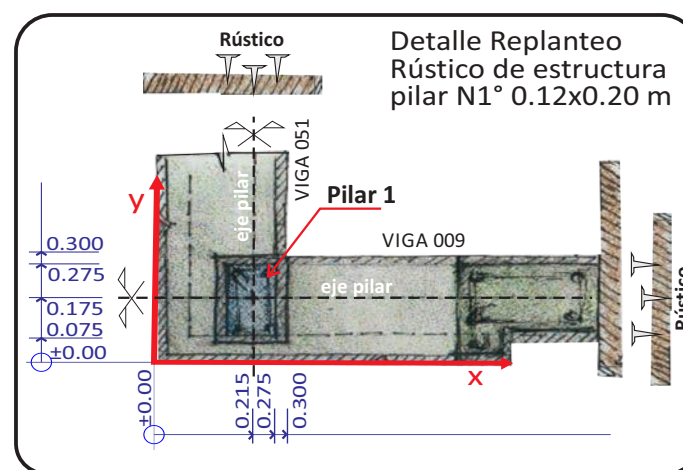
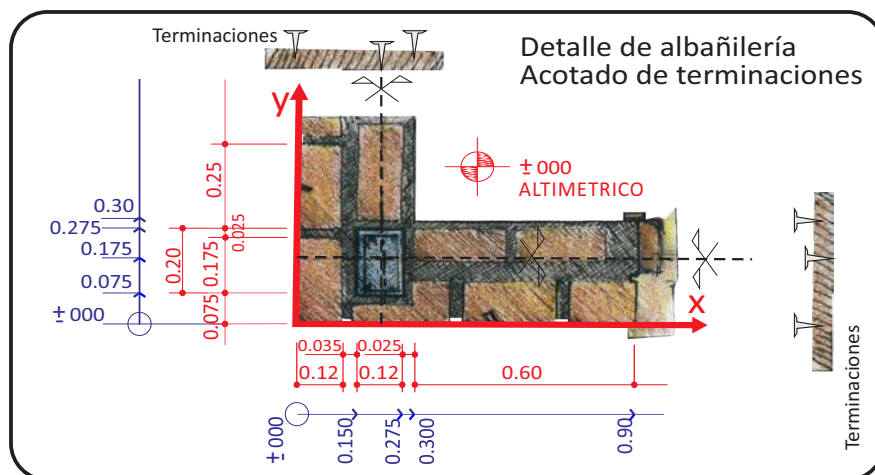
Cuando tomamos una distancia entre dos puntos debemos asegurarnos de que la medición se haga en un **plano perfectamente horizontal**.

Si se tratara de medir alturas, deberá realizarse sobre una **línea de aplomado exacto**, de lo contrario estaremos marcando siempre una distancia menor y diferente a la indicada en los planos.

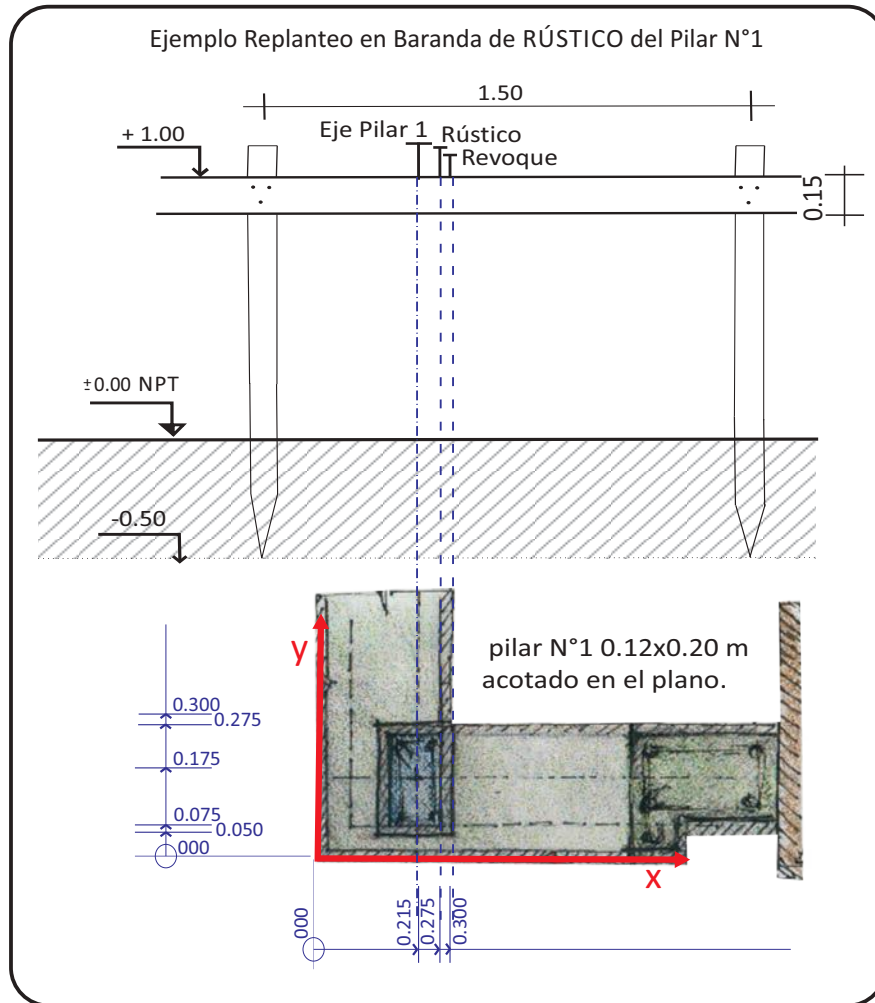
Si la información que figura en los planos se hace respecto a superficies y/o puntos donde se acotan terminaciones, corresponderá hacer el descuento para determinar la medida del rústico a ejecutar.



En un replanteo siempre deberemos verificar si se acotan terminaciones o rústicos.



Es frecuente que algunos profesionales realicen planos o detalles de rústicos, modalidad que se aplica sobre todo en casos complejos. Frente a esta dualidad de criterios, la recomendación para el Oficial Albañil es la de **verificar previamente con qué criterio está confeccionado el gráfico sobre el que está trabajando.**



El paso siguiente para el replanteo en **planta** es localizar y trazar en obra dos ejes perpendiculares. En lo posible se deberán utilizar los que se corresponden con los fijados en los planos, en razón de que **el cambio de ejes en obra siempre lleva a confusiones y errores.**

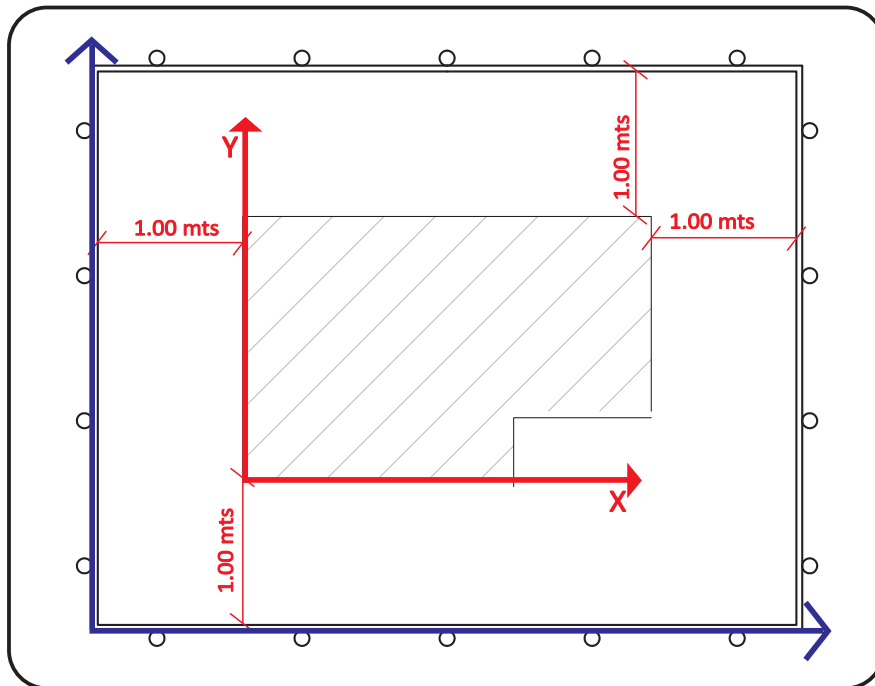


Debemos reconocer que, muchas veces, el desconocimiento sobre los métodos de construcción, materiales, y herramientas por parte de los proyectistas, lleva a que estos incorporen ejes y acotados en el plano que, para la ejecución de la obra, son verdaderamente inútiles o imposibles de utilizar.

En esos casos, el Oficial Albañil deberá pedir ayuda al Encargado o Capataz, quienes evaluarán la pertinencia de solicitar a los técnicos que se corrija la situación.

PROCEDIMIENTO

- 1) Delimitar el terreno y ubicar la construcción dentro de éste.
- 2) Marcar los límites de la construcción en el terreno.
- 3) Colocar, separado de esos límites, a 1 metro, una baranda alineada y nivelada, con una altura de 1 metro.



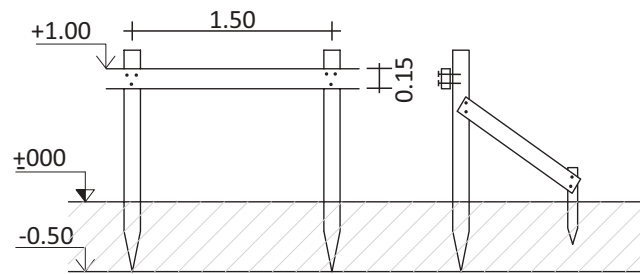
- 4) Trasladar los límites de construcción a la baranda por medio de hilos o alambre cocido N° 18 y plomada de punto.
- 5) Marcar el eje de los muros, de los cimientos y espesor de los mismos sobre esa baranda.



- 6) En el cruce de los hilos, marcar sobre el terreno dicho punto transportándolo (bajándolo) con la plomada de punto.

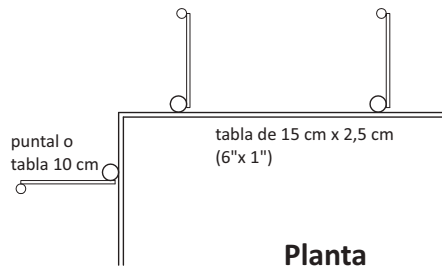
- 7) Realizar el replanteo altimétrico haciendo uso de la baranda que está a nivel en todo su perímetro, (por medio del nivel de manguera), fijar puntos de referencias sobre la misma.

CONSTRUCCIÓN DE BARANDA DE REPLANTEO:



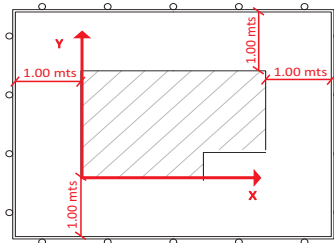
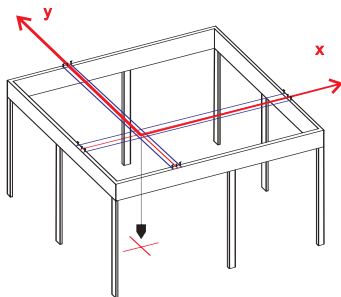
Alzado

Lateral

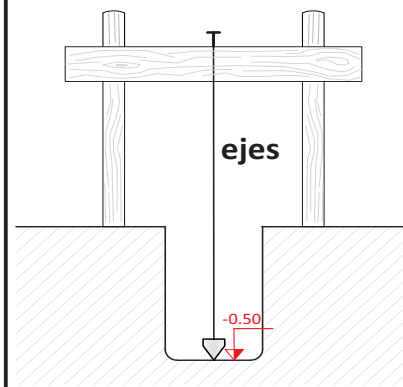


Planta

A) Replanteo de Ejes de Coordenadas



B) Medir - Marcar - Aplomar

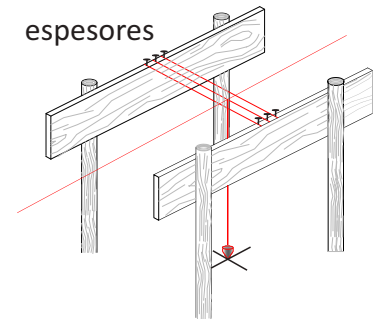


C) Replanteo de Vigas, Pilares y Muros

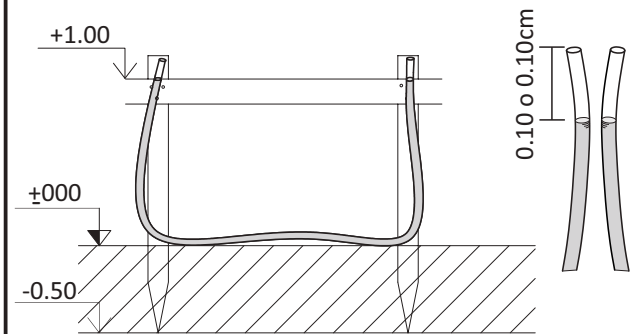
Verificación de cotas en el plano, según espesores a replantear.

Aplomar los puntos de referencias

Marcar, numerar: vigas, pilares, ejes y espesores



D) Nivelar



E) Materiales - Herramientas



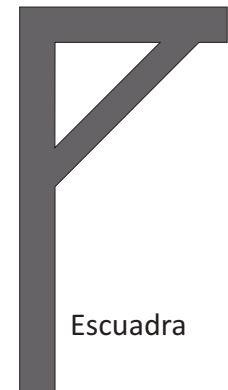
Metro



Lápiz e Hilo



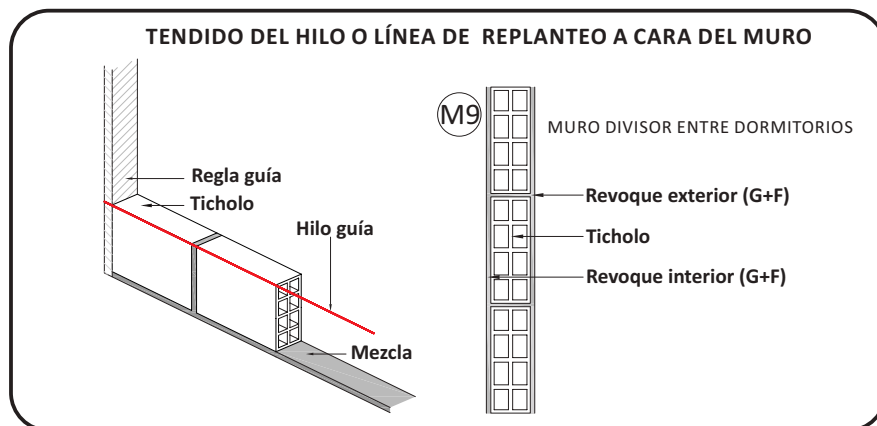
Plomada de Punto



Escuadra

REPLANTEO PARA LA EJECUCIÓN DE UN MURO

1) En primer lugar, debemos **observar con atención que, en el plano, los espesores del ladrillo, ticholos, o bloques, más los posibles revoques, coincidan con los espesores del muro indicado en los planos.** De existir diferencias insalvables, se deberá consultar al Encargado o Capataz. La constatación de esta irregularidad puede derivar en un cambio de las terminaciones y, por lo tanto, en las dimensiones de los locales, con consecuencias más o menos graves.



2) De no detectarse diferencias en este punto, procederemos a **determinar qué cara se va a respetar para el tendido del hilo o línea y si este replanteo se hará marcando el eje o las caras del muro.**

3) Resuelto esto, verificamos el **escuadrado del muro**, es decir su posicionamiento respecto al resto del local, para lo cual recurriremos a escuadras, o al trazado de paralelas.



A partir de allí, y sobre el contrapiso o losa, marcaremos las líneas que corresponden a cada una de las caras o eje del muro, en definitiva las que se vayan a respetar, colocando con una cuchara una carga de mortero de arena y Pórtland y haciendo una marca sobre el material con el filo de la cuchara.

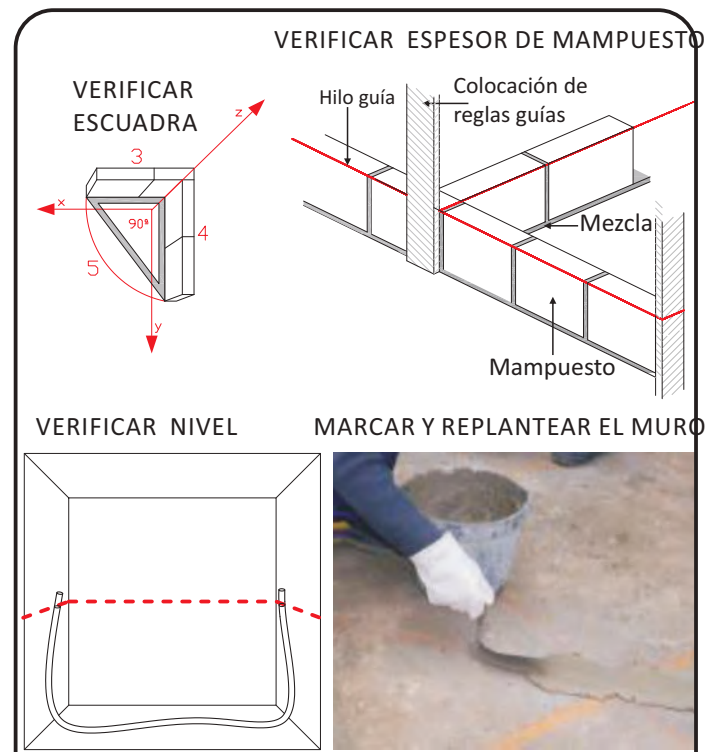


4) Luego, delimitar y posicionar los dos extremos del muro mediante la colocación de reglas verticales. Para esto podremos recurrir a **tablas de encofrado**, para lo cual deberá confeccionarse previamente con estas una "T", a los efectos de darles rigidez. Aunque recomendamos el uso de reglas de aluminio por su indeformabilidad. Las reglas deben ser rectas y se colocarán verticales, a plomo, y sujetas firmemente mediante "**vientos**" o "**caravanas**" si es que existe un punto de fijación próximo.

Esta tarea se simplificará si ya tenemos otros muros levantados o pilares, en cuyo caso deberemos verificar cómo se alinea el rústico, es decir, qué plano se representa con referencia a la cara del pilar, y si el mismo, está o no azotado, **pues la carga del mordiente aumentará el rústico del hormigón en no menos de 5 mm.**

5) El paso siguiente es aplomar, esto lo determinará la verticalidad de las reglas o elementos de los extremos, debiéndose prestar especial atención porque se trata de una tarea fundamental para la realización de un buen trabajo.

Si bien cualquier diferencia puede, eventualmente, corregirse posteriormente con el revoque, el trabajo final será defectuoso y más caro.



Un error en este punto nos llevará a realizar un trabajo de mala calidad, debido a que **un espesor excesivo de morteros siempre impone el cambio de las dimensiones de un local, así como la aparición de fisuras, la corrección de instalaciones, de marcos, el uso de mayor cantidad de materiales, más mano de obra, aumento de plazos y, en consecuencia, aumento de costos.**



6) Sobre las **reglas o pilares de hormigón armado** se fijarán las “**pendicolas,**” estas van a servir de guías para el deslizamiento del hilo que permitirá establecer la horizontalidad de las juntas. El ritmo de las juntas se marcará con un lápiz en cada extremo verificando su nivelación cada un metro con el nivel de manga.



7) Otro aspecto a considerar será contemplar la **existencia de vanos** (aberturas) **que pueda tener el muro**, lo que implicará conocer las dimensiones de éstos - ancho y alto - y su posición, a los efectos de **prever el hueco exacto**. Este se configurará mediante un marco de tablas o, si el proyecto así lo prevé, mediante el uso de **premarcos**.

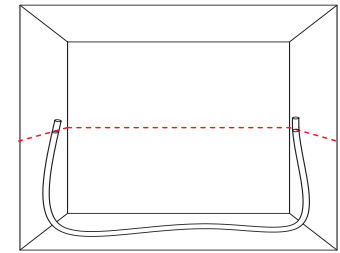
En este caso, también se deberá conocer cuál es el espacio libre necesario que corresponderá prever para permitir el amure posterior del cerramiento.

De existir un vano, es altamente probable que el proyecto también considere la realización de **un dintel y/o antepecho** el que podrá ser ejecutado in-situ o fabricarse previamente y luego incorporarse como un mampuesto cualquiera.

VERIFICAR APLOMADO



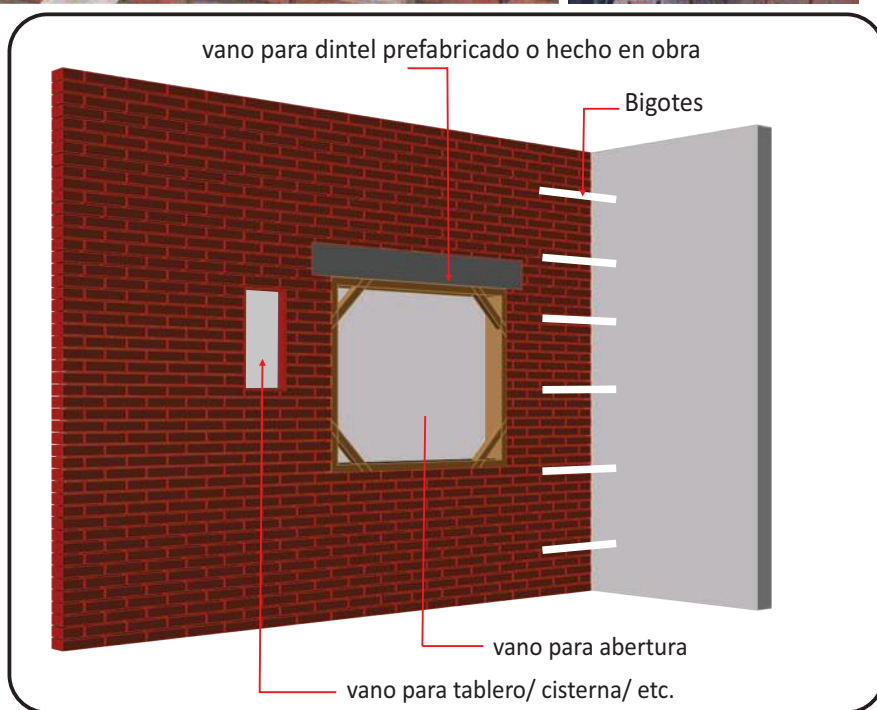
VERIFICAR NIVELES



Complementariamente, deberemos observar si el muro va a recibir tableros de eléctricas cisternas embutidas o algún otro elemento pasante, de modo de prever el hueco necesario, esto permitirá posteriormente no tener que picar la mampostería.

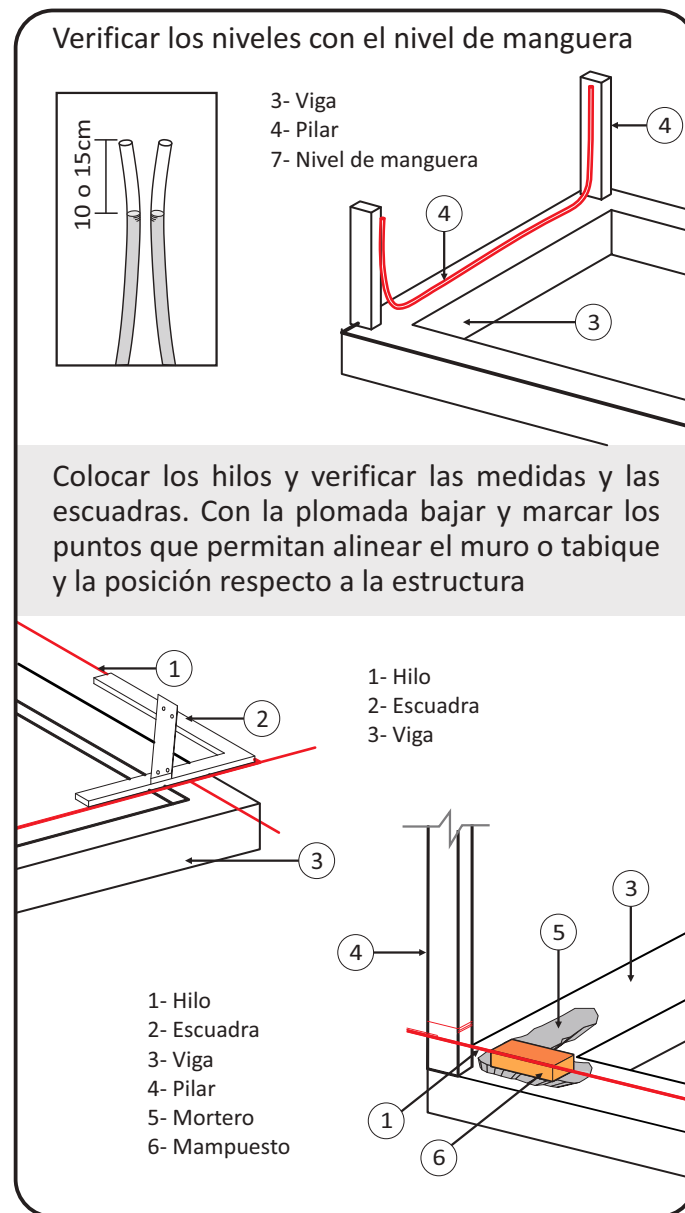
La falta de previsión para estas situaciones obliga a la realización posterior de cortes, cuyo picado genera un impacto tal que debilita y fisura los muros, con las consecuentes pérdidas de material, y tiempo, debido a que será necesario realizar la limpieza y retiro de los escombros de la obra.

Todo esto finalmente redundará en un aumento de costos que puede ser evitable, dejando en evidencia además, la mala organización del trabajo.



PREVISIONES MÍNIMAS PARA LA EJECUCIÓN DE UN MURO

Las siguientes figuras detallan procedimientos válidos para la elevación de un muro, con cualquier tipo de mampuesto, (ladrillo visto, bloque, ticholo, etc.).



M-2

REPLANTEO DE UN CONTRAPISO

Este trabajo se centra en llevar adelante el replanteo de un plano horizontal y sus problemas en distintas situaciones. Proponemos aquí abordar el caso de un relleno de nivelación, destinado a conformar la base para recibir un pavimento.

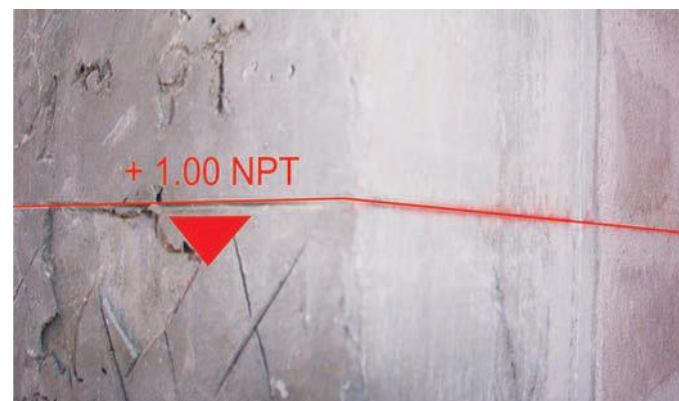
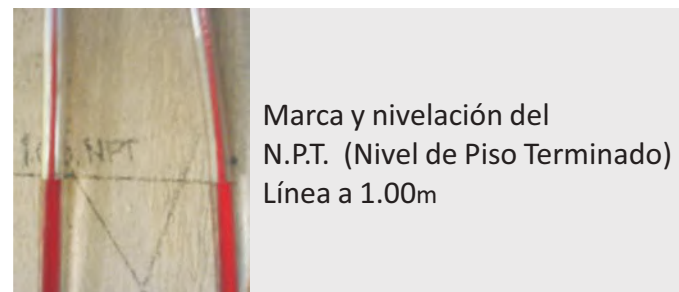
PROCEDIMIENTO

1) Inicialmente corresponderá conocer:

- a-** El nivel proyectado del piso terminado, el que se identifica en el plano como: NPT \pm 0,00 ó con el valor del nivel que corresponda.
- b-** El pavimento que vamos a colocar, básicamente por la incidencia que tiene su espesor.
- c-** El tipo de mortero de toma.

Toda la información antes indicada deberá ser suministrada por el Encargado o Capataz, pero también ya sabemos que existe un documento que se denomina Planilla de terminaciones del cual podremos obtener esta información. En su defecto la Memoria Constructiva debería proporcionarnos los elementos para resolver el problema.

2) Conocidos estos datos básicos procederemos a fijar uno o varios puntos a un mismo nivel en un lugar próximo a donde estamos trabajando. Los marcaremos sobre los muros, pilares, marcos, o elementos auxiliares. Utilizaremos para ello el nivel de manguera, nivel óptico, o nivel láser, nunca se utilizará el nivel de burbuja. Estos puntos estarán exactamente a un metro por sobre el nivel del piso terminado proyectado.



3) Una vez marcado el “metro” verificaremos que no existan situaciones extrañas respecto a los niveles de otros locales próximos.

Un error en la determinación del nivel del contrapiso inducirá a reproducirlo posteriormente en la terminación generando problemas en los umbrales, giros de puertas, etc. siendo su corrección frecuentemente defectuosa y muy costosa.

4) Si estamos seguros del nivel de los rústicos, que tenemos que realizar, se construirán sobre el terreno o losa de entrepiso puntos auxiliares a no más de 2 mts. entre sí, alineados y al nivel requerido, estos puntos servirán luego para construir las “fajas”. Las fajas se podrán materializar con hormigón de cascote y terminar o perfilar con un mortero pobre, o bien realizarse directamente con un mortero si estas tienen menos de 3cm de espesor. A partir de estas, y una vez que se encuentren bien secas y endurecidas, se realizará entre ellas el relleno reglado.

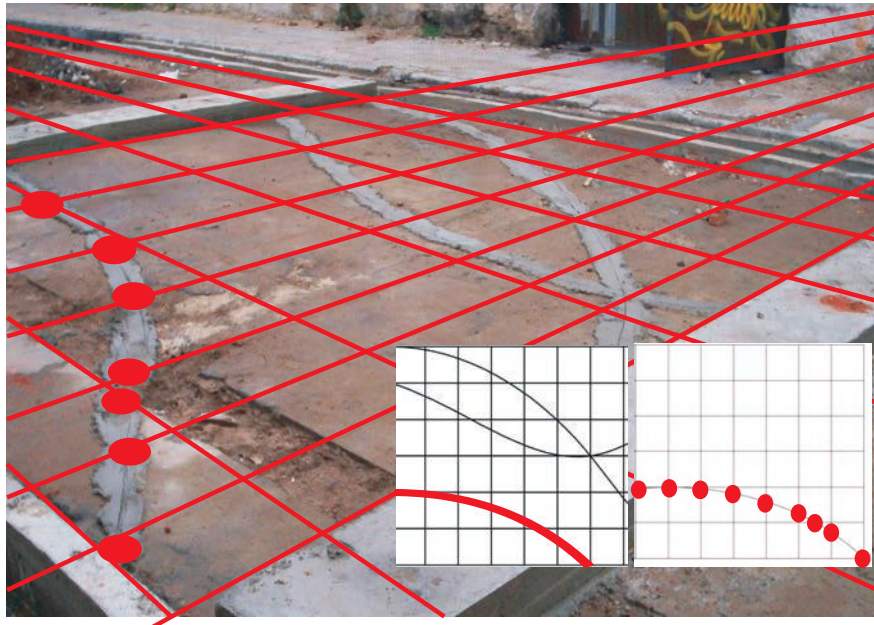
Un caso particular lo constituyen los locales sanitarios, básicamente los baños, y las azoteas, lugares donde es necesario construir pendientes. Esta es una tarea para la cual es imprescindible ser muy preciso, evitando depresiones o pozos pero, por sobre todo, se debe atender hacia que punto deben escurrir las aguas.

El oficial deberá dejarle al finalista o al revestidor una superficie que no le genere problemas de corrección; **en general, el trabajador que ejecuta la tarea posterior supone que recibe una superficie que fue realizada tomando en cuenta todos los detalles antes mencionados.**



En el caso de que lo hagamos nosotros, el recurso más frecuente consiste en:

- 1)** Trazar sobre el dibujo que figura en los planos una retícula, es decir una malla de líneas perpendiculares entre sí y separadas a una distancia regular. La separación entre líneas nos determinará luego el grado de precisión que obtendremos en la reproducción a escala real.
- 2)** Reproducir a escala real la retícula, en donde las líneas del dibujo estarán representadas mediante hilos o marcas de entizado. Este trazado deberá reconstituir un plano idéntico al que se dibujó en los gráficos.
- 3)** Debemos fijarnos en el dibujo realizado sobre los gráficos (la retícula) el punto de partida del trazado a trasladar y localizar a cuál se corresponde en la escala real. A partir de esta localización se van a ir trasladando punto a punto los cruces de la figura con la grilla.
- 4)** Finalmente se unirán los puntos reconstruidos. Si el tamaño de la grilla no hubiera sido adecuada para poder reproducir con exactitud el dibujo subdividiremos esta a la mitad, o en tantas veces cuanto sea necesario hasta poder llegar a realizar la figura con la precisión deseada.



M-3 MUROS Y TABIQUES

MUROS Y TABIQUES

Definiciones :comencemos por establecer la **diferencia entre muro y tabique** para ello recurriremos a lo más común, que es hacerlo a partir de su espesor y/o su función.

Así, a **una pared de hasta 15 cm. de espesor la llamaremos tabique**, dado que en general sólo sirve para separar dos espacios, pudiendo estar compuesto por los más diversos tipos de mampuestos que existen en el mercado e incluso paneles, como es el caso de los “tabiques de yeso”.

Sus componentes son elementos livianos que pueden carecer de capacidad de aislación acústica, térmica, y difícilmente pueden soportar cargas.

En cambio, **llamaremos muro a una pared que posee una dimensión mayor a 15 cm.**, seguramente conformada por mampuestos pesados, macizos, y que por lo tanto pueden cumplir más funciones que la simple separación de dos espacios, siendo una condición importante la de tener la capacidad de soportar cargas, por ejemplo la de un techo y/o entrepisos.



Levantamiento de Muro



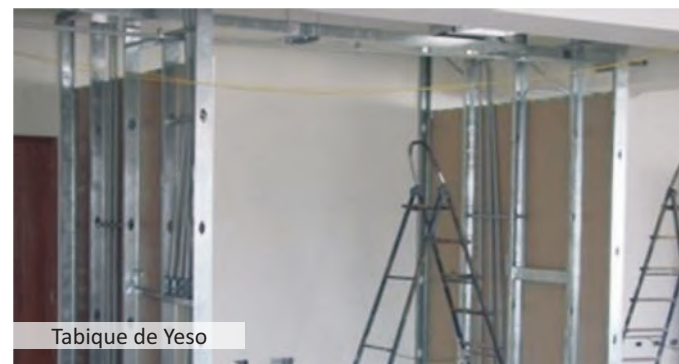
Colocación de Tabique de Yeso



Muro de Ladrillos (Junta Trabada)



Muro de Bloques (Junta Corrida)



Tabique de Yeso

M-3

TIPOS DE MAMPUESTOS

Por otro lado, también dividimos a los **mampuestos** entre:

a) cerámicos, b) de mortero o pétreos

Al respecto existen, en el mercado regional y local, una variedad casi infinita de tipos de mampuestos para realizar un muro o tabique dentro de la construcción convencional, aquí mencionaremos solamente aquellos más usados. A su vez, aplicando un criterio de agrupamiento, pueden ordenarse en:

- a.1) **Cerámicos artesanales** como el ladrillo de campo.
- a.2) **Cerámicos industrializados** como el ladrillo de prensa, el ticholo, el rejillón, etc.
- b.1) **Pétreos artesanales** estos están constituidos básicamente por el bloque común, de producción a baja escala y sin cuidados especiales.
- b.2) **Pétreos industrializados o de fábrica**, constituidos por bloques vibrados y curados, con una diversidad importante de piezas para resolver distintas situaciones particulares.
- b.3) **Pétreos naturales**, estos consisten en variedades de piedra, las que son usadas en general con fines ornamentales.

El uso de todos estos materiales está siempre relacionado con su destino específico en la construcción. Y, al momento de elegir un tipo y calidad, deberá hacerse en relación a su aplicación.

Las características específicas de cada uno se desarrollarán siguiendo las orientaciones de la Memoria Constructiva del Ministerio de Transporte y Obras Públicas.

TIPOS DE MAMPUESTOS



a.1) Ladrillo
5.5 x 12 x 25 cm



a.2) Ticholo
12 x 17 x 25 cm



b.1) Bloque
12 x 20 x 40 cm

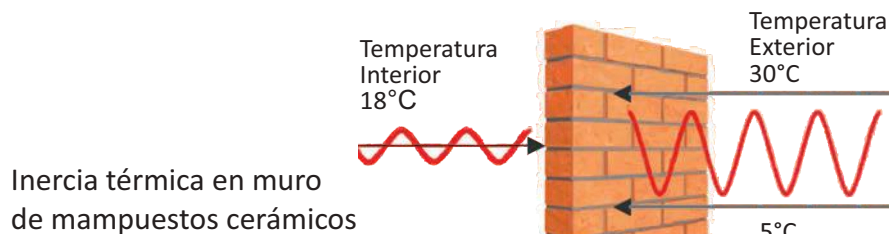
CALIDAD GENERAL DE LOS MAMPUESTOS

Un aspecto positivo de este tipo de mampuesto son sus propiedades como aislante térmico, debido a que es de los materiales que menos absorbe, acumula y transmite el calor. Esta propiedad es la que se denomina **baja inercia térmica**.

La condición que los hace recomendables para un clima húmedo, como el nuestro es su **porosidad**; esto le da un potencial para absorber la humedad y estabilizar las condiciones de los ambientes, siempre y cuando no se les termine sellando y anulando esta propiedad con las terminaciones, en cuyo caso esto hará que aumenten las posibilidades de condensación superficial¹.

Otro factor importante a tener en cuenta es su **bajo peso** que tienen por m³ y más aún si se trata de ticholos u otros tipos ahuecados, lo cual indirectamente hará que se reduzca el costo de las estructuras.

Para el caso del ladrillo de campo, un valor adicional está en las posibilidades estéticas de color, forma, textura y las derivadas de las distintas posibilidades de tratar o trabajar las juntas.



1) Se produce cuando el aire húmedo entra en contacto con una superficie de temperatura igual o inferior a la del rocío del aire o cuando la temperatura del aire está saturada.

PROCEDIMIENTOS GENERALES EN EL USO DE LOS CERÁMICOS

Todos los cerámicos (incluso los de prensa o fábrica) tienen como característica común su gran capacidad de absorción de agua. Esto obliga, a que, al momento de colocarse, deban estar totalmente embebidos en agua, de lo contrario los mampuestos absorberán rápidamente el agua de los morteros, lo que debilitará el material de la junta disminuyendo su resistencia y adherencia. Por el contrario, si nos excedemos y colocamos en el muro el cerámico sin dejarle escurrir previamente el agua, ello no va a permitir que el mortero penetre en el cerámico y “ligue” las piezas, teniendo como efecto negativo que el cerámico no quede firmemente vinculado al resto de los mampuestos. Esto que parece muy sencillo, pero implica que si no se respetan estas indicaciones, tanto la falta como el exceso de agua pueden generar problemas; así tendremos un material flojo, malo, o un cerámico que no quedará bien adherido.





M-3

LADRILLO DE CAMPO

Este producto, por ser artesanal, es el más variable en cuanto a sus características:

- 1) Dimensión:** Varía entre: - 24 cm. x 11 cm. x 4 cm. y
- 25,5 cm. x 12,5 cm. x 6 cm.

Una práctica común en los hornos de producción de este material artesanal consiste en reducir las dimensiones del ladrillo para mejorar la rentabilidad de la producción. Este modo “tramposo” no aumenta el precio por unidad pero sí aumenta el precio por m², debido a que se consumirá una mayor cantidad de piezas por unidad métrica. En definitiva implicará un mayor costo por m² de muro para el constructor, en razón de que a la cantidad de ladrillos se suma la mayor cantidad de mortero de junta y de mano de obra.

Esta es una situación que pocas veces se contempla, pues, quien compra habitualmente opta por verificar sólo el costo unitario del ladrillo, la resistencia, la regularidad y el color.



2) Regularidad de formas: esta cualidad es importante a la hora de levantar un muro, especialmente si el ladrillo queda a la vista, por lo que resulta importante su selección en el horno, o la clasificación previa al uso. Si el mampuesto va a ser usado en muros no vistos o construcciones accesorias (por ejemplo en cámaras de instalaciones sanitarias o eléctricas) es posible aceptar irregularidades sin que estas afecten la resistencia final del muro. No obstante al oficial le va a dificultar un tanto la ejecución, aunque no de manera significativa.

3) Colores y texturas: estas son condiciones a tomar en cuenta cuando se va a trabajar con muros vistos, para lo cual es necesario que el oficial comprenda qué es lo que se pretende obtener como resultado visual por parte de quien le encomendó el trabajo. Este punto es muy delicado, por lo que recomendamos seleccionar previamente las piezas y realizar una muestra con la forma de trabajar el muro.



4) Peso y resistencia mecánica: estas son condiciones relevantes cuando se trata de muros portantes. La modalidad más popular de verificación de la calidad es golpeando los ladrillos entre sí para constatar el sonido “metálico”, como signo de buena resistencia, esto es válido, pero sólo en forma primaria y auxiliar.

Lo correcto es realizar ensayos de resistencia en laboratorio (el laboratorio del Inst. de la Constr. de la Fac. de Arq. realiza este tipo de ensayos) para obtener así un valor medio de resistencia por horno.

5) Absorción y transmisión térmica: estas propiedades, entre otras, son cualidades que deben ser evaluadas por el proyectista quien, en definitiva, a través de la Dirección de Obra determinará si el material entregado es, o no, el más conveniente.

6) Controles de recepción: este punto está condicionado por el tipo de procedimiento de descarga convenido con el proveedor, el que puede ser por pasamanos, en pallets o con volcadora.

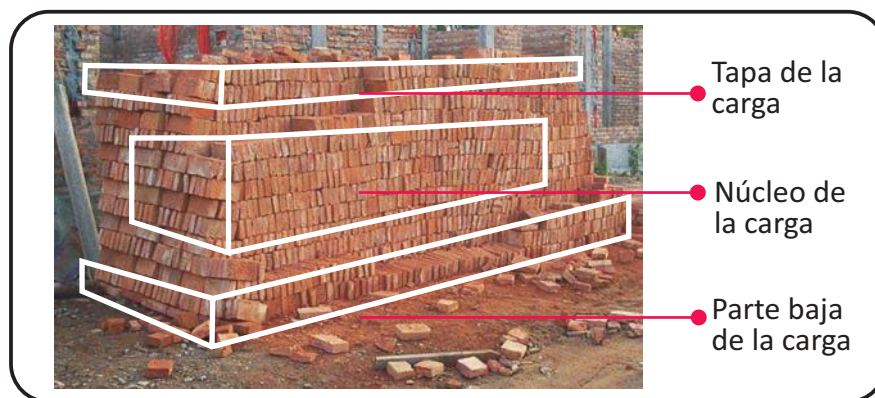
Básicamente debemos hacer dos tipos de controles:

a) El control de calidad implica constatar si el proveedor cumple o no con lo pedido, para lo cual previamente se debió acordar con él, los puntos indicados anteriormente.

El procedimiento consiste en revisar la tapa de la carga, el núcleo y lo que viene abajo.

Si cumple los requisitos, se procede a la descarga, de lo contrario se consulta a la Dirección de Obra o directamente se rechaza.

Una vez realizada esta operación y aceptada la partida se pasa al segundo tipo control.



b) El control de cantidad implica el conteo de la totalidad de ladrillos sanos descargados y depositados en el piso del obrador y su posterior chequeo con el remito, o sobre camión si es que esto fue lo que se convino.



7) Rendimientos: Estos rendimientos se refieren a la cantidad de mampuestos que entran por metro cuadrado (m^2), el volumen de desperdicios, las formas de descarga y su manipulación.



Si bien parte de este punto ya fue tratado anteriormente, corresponde destacar que los buenos o malos resultados dependen, básicamente, de la habilidad de los trabajadores. Esta habilidad será la que determinará el rendimiento de los materiales que se usarán por m^2 debido a que depende de la manipulación cuidadosa del oficial, de sus peones colaboradores, de las técnicas de corte y del ingenio para el aprovechamiento de cada ladrillo.

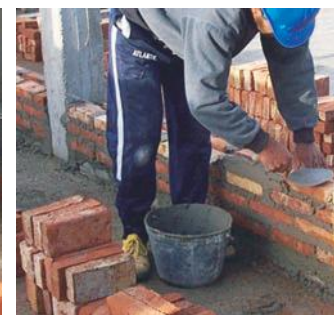
Si el acarreo realizado por los peones no se realiza con cuidado y los ladrillos se golpean entre sí en la carretilla, en la plataforma de traslado, contra el piso o con las herramientas, si no se mantienen en pilas ordenadas, si se acepta que el ladrillo se disperse por toda la obra para improvisar asientos, soportes, etc., el incremento de desperdicios resultará incontrollable, pudiendo esto comprometer la totalidad del trabajo.



También colaboran en el rendimiento, las técnicas de corte y el tipo de herramientas utilizadas para ello. El tradicional marcado y corte con la cuchara de albañil, o con la piqueta, aumentan el desperdicio y generan como resultado piezas imperfectas. Hoy en día es razonable, y mucho más conveniente, que el corte se realice con disco, por medio de una amoladora o sierra de mesa. Este procedimiento mejora la calidad del trabajo, el rendimiento y, en consecuencia, los resultados económicos.



Por último, es frecuente que un oficial, poco ingenioso, utilice para la elevación de un muro sólo aquellos ladrillos regulares, tanto en su forma como en su resistencia, sin discriminar el destino de la pared. Este cuidado y modo de proceder son válidos para un muro a la vista en tanto que para un tabique, o incluso para un muro portante que va a ser revocado, la exigencia carece de sentido y genera desperdicios, pérdidas de tiempo y mayores costos.



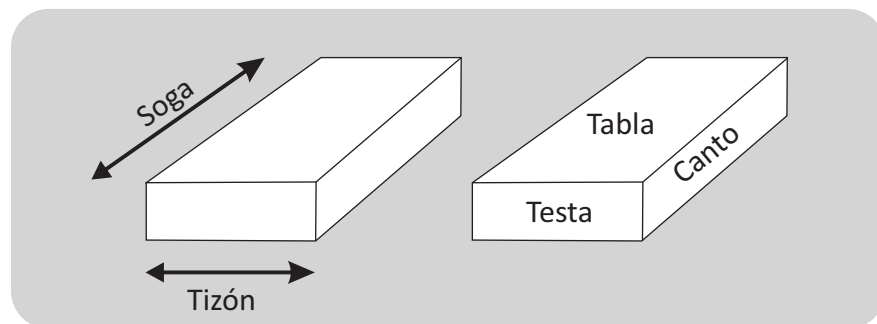
TIPOS DE APAREJOS Y SUS USOS

Existe una enorme variedad de tipos de aparejos los cuales rigen la disposición en que deben colocarse los mampuestos para garantizar la unidad constructiva del muro.

Los aparejos que habitualmente se utilizan en nuestro medio fueron desarrollados originalmente en los países europeos y traídos por los inmigrantes. Se trata de un recurso que tiene notables efectos cuando se trata de muros a la vista, por lo cual es de lamentar que no sea explotado con mayor virtuosismo tanto por parte de los proyectistas como de nuestros oficiales.

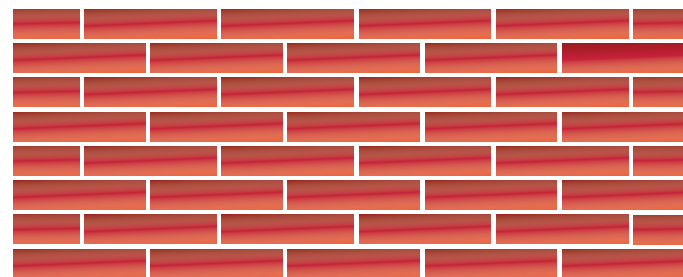
Finalmente corresponde comentar, a los efectos de precisar el lenguaje técnico, que en adelante denominaremos **tipos de aparejo** a las distintas formas de colocar los mampuestos al levantar una pared, siendo esta la forma frecuente con que se les designa, tanto en los documentos de obra como en los textos.

Los tipos de aparejos más utilizados se denominan a soga, a tizón, inglés, panderete y palomero.

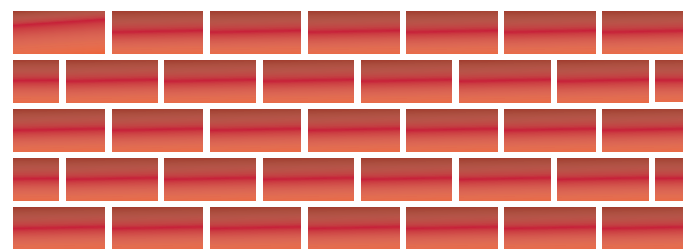


TIPOS DE APAREJOS MÁS UTILIZADOS:

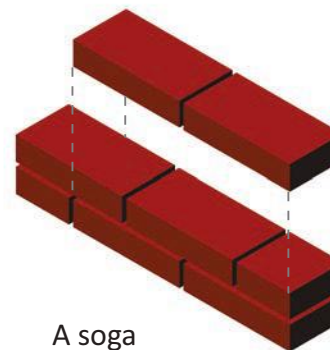
“a soga”, “a tizón”, “inglés”, “panderete” y “palomero”.



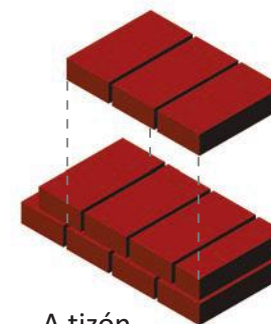
A soga



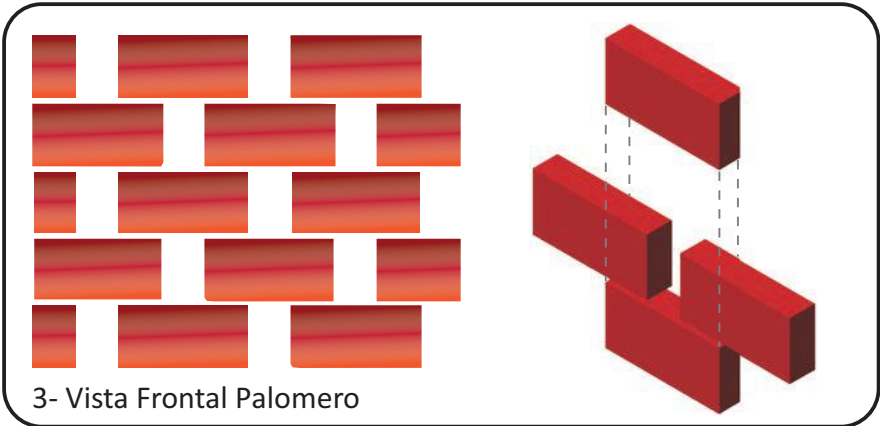
A tizón



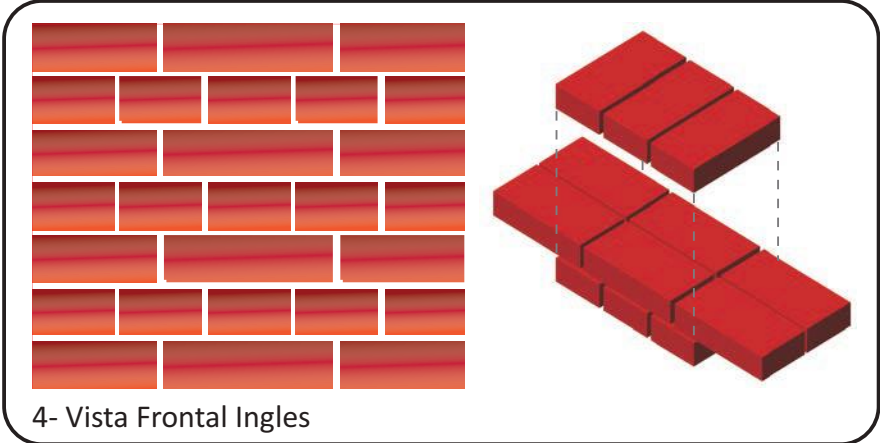
A soga



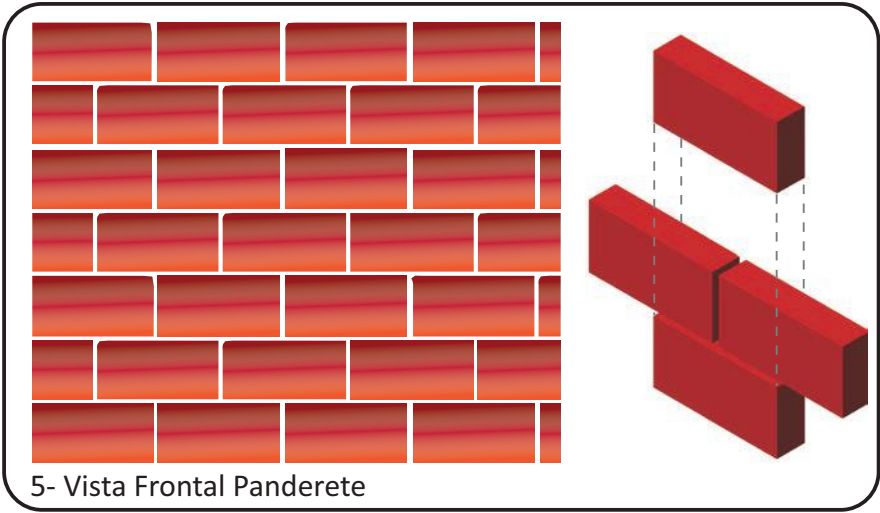
A tizón



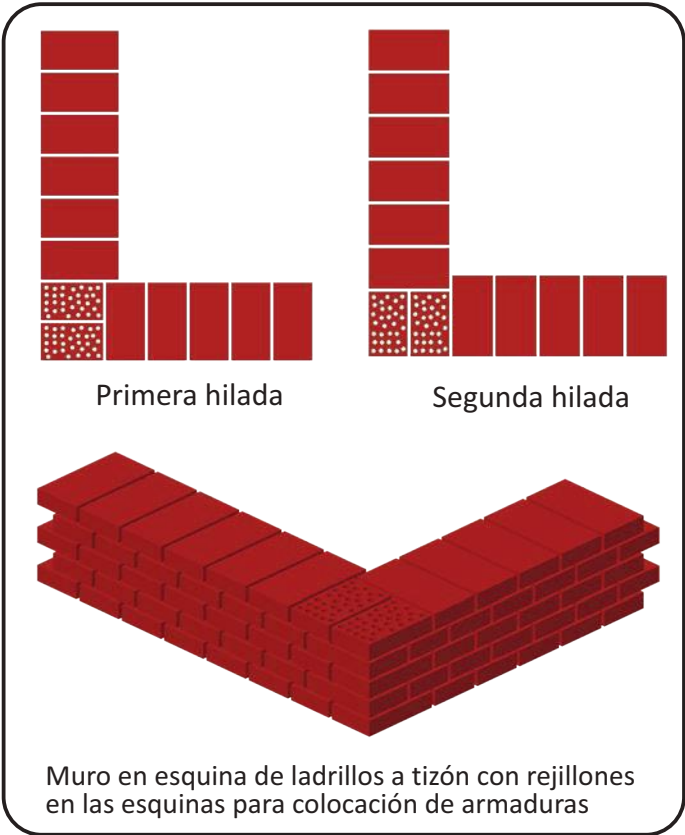
3- Vista Frontal Palomero



4- Vista Frontal Ingles



5- Vista Frontal Panderete



Muro en esquina de ladrillos a tizón con rejillones en las esquinas para colocación de armaduras

ESPEORES DE MUROS

Esesor aproximado sin revoques	Nominal
0,055	0,08 m
0,12	0,15 m
0,17	0,20 m
0,25	0,30 m

Además de los modos de colocación del ladrillo, los efectos visuales se complementan con las formas de tratamiento de las juntas. Las **distintas dimensiones que se les dan a las juntas** cambian el aspecto del muro. En general, una junta horizontal o vertical para un muro visto se considera correcta cuando aquella no supera el centímetro de espesor y ambas se encuentran perfectamente alineadas.

Por otra parte, la junta puede variar su aspecto dejándola rehundida enrasada o bolseada. La profundidad de la junta rehundida está frecuentemente indicada en la Memoria Constructiva o pueden ser definidas por la DO.

Un cuidado importante que mejora el resultado final consiste en poner la arista más perfecta hacia abajo; de este modo se generará una sombra, en forma de línea regular, que mejorará el aspecto de la colocación.

Existen algunas confusiones en cuanto a lo que llamamos “ladrillo a junta enrasada” y “ladrillo bolseado”.

La diferencia entre estos términos está en que:

a) Para el caso del ladrillo de junta enrasada, la tarea consiste simplemente en retirar con la **cuchara** el excedente de material de la junta, teniendo el cuidado de no ensuciar el ladrillo.

b) En tanto, para el caso del ladrillo bolseado, el procedimiento radica en extender con una **bolsa húmeda**, u otro elemento similar apropiado, el excedente de las juntas, lo cual deja sobre la superficie un velo de color gris, teñido por el cemento empleado (ensucia el ladrillo).

En consecuencia el ladrillo “enrasado” llevará menos mano de obra, permitirá apreciar mejor el color del cerámico y ofrecerá una superficie más irregular.



The diagrammatic part of the image shows three scenarios for joint treatment:

- Ancho de junta correcta 1 cm:** Shows a cross-section of a brick wall with a joint width of 1 cm. A red double-headed arrow indicates the 1 cm width.
- Ladrillo a soga con junta rehundida:** Shows a cross-section of a brick wall with a recessed joint. Labels include "ARISTA MÁS REGULAR HACIA ABAJO" (pointing to the bottom edge of the brick) and "PROFUNDIDAD SEGÚN MEMORIA CONSTRUCTIVA" (pointing to the depth of the joint). A photograph to the right shows the actual brickwork with a recessed joint.
- Ladrillo a soga con junta enrasada:** Shows a cross-section of a brick wall with a flush joint. A label "JUNTA ENRASADA" points to the joint. A photograph to the right shows the actual brickwork with a flush joint.
- Ladrillo a soga con junta bolseada:** Shows a cross-section of a brick wall with a beaded joint. A label "Bolsado con el excedente de las juntas" points to the raised mortar. A photograph to the right shows the actual brickwork with a beaded joint.



M-3

TIPOS DE JUNTA

Es conveniente que los morteros de junta no contengan cales o cementos con altos contenidos de calcita¹. Este aspecto se deberá cuidar en muros que no se revocarán y en los que se desea apreciar el color del cerámico.

La presencia de agua provocará un lixiviado² que mancha el ladrillo (clásico chorreado), dándole un aspecto poco atractivo. En tal sentido, para dar mayor **trabajabilidad** a los morteros y facilitar su manipulación, lo más adecuado es incorporar un aditivo específico, lo que da como resultado un mortero de bajo costo y muy dúctil.



Es claro que existen otros cuidados respecto a la contaminación de los morteros, como los derivados del uso indebido de arenas o aguas de amasado con contenido de sales, residuos orgánicos y minerales peligrosos. Estos casos extremos están expresamente indicados en las Memorias Constructivas, por lo cual si nos ajustamos a dichas especificaciones no existirán mayores riesgos y problemas.



En algunas obras, el proyectista puede proponer cierto tipo de coloración a las juntas. De ser así, deberemos seguir las especificaciones de la Memoria Constructiva y tener especial cuidado de los efectos secundarios del agregado incorporado, como por ejemplo aquellos relacionados con la disminución de la resistencia de la junta, el ataque de metales incorporados en las trabas, etc.

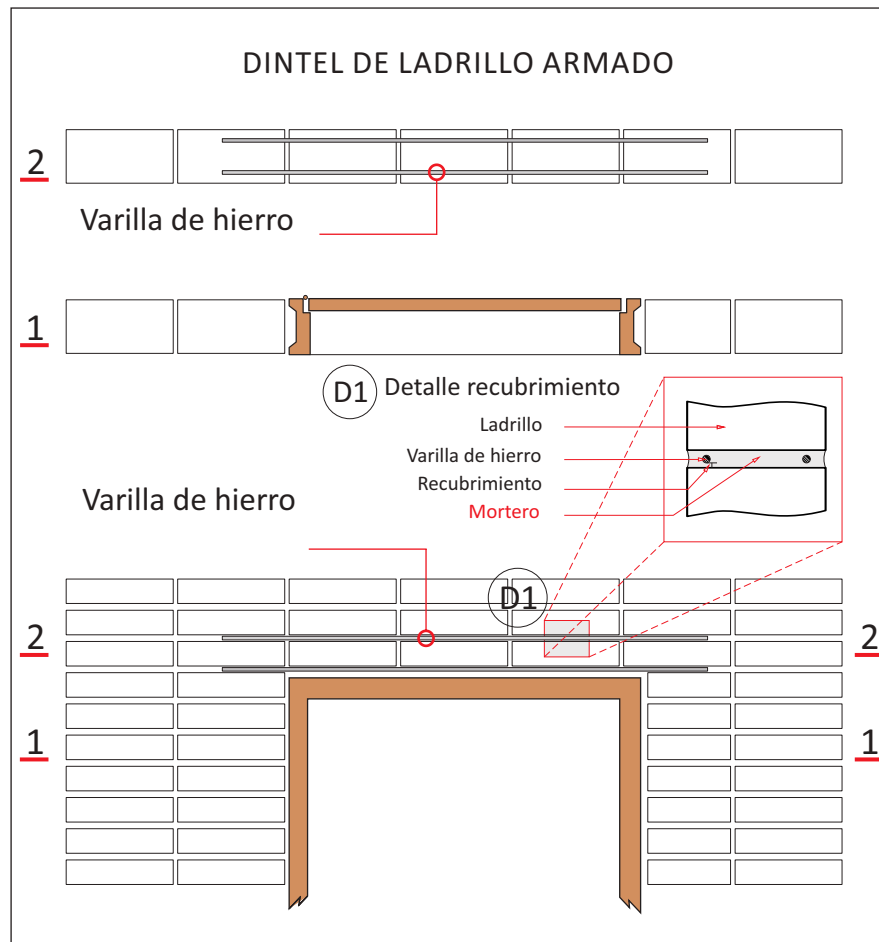


1- Calcita: mineral del grupo de los carbonatos

2- Es el líquido producido cuando el agua percola a través de cualquier material permeable. Este líquido es más comúnmente hallado asociado a rellenos sanitarios, en donde, como resultado de las lluvias percolando a través de los desechos sólidos y reaccionando con los productos de descomposición, químicos, y otros compuestos, produce el lixiviado.

Otros cuidados: frecuentemente, se utiliza la junta del mampuesto como un recurso para resolver un dintel, antepecho o traba, mediante la incorporación de una o más varillas de hierro (refuerzo) en la junta del mampuesto. **Esta solución no es viable en exteriores** porque la capa de recubrimiento del hierro para una barra fina de 4,2 mm, aún con una colocación perfecta, no superará los 5 mm, lo cual es absolutamente inaceptable y alejado de cualquier norma.

En nuestro medio, lamentablemente, sobran los ejemplos de corrosión debido a este tipo de prácticas inadecuadas.



Un problema similar lo provocan los anclajes o bigotes, por lo cual recomendamos colocar solamente los imprescindibles, reduciendo al mínimo posible la cantidad por metro. Solo cuando sea estrictamente necesario, se deberá recurrir al “alambrón” galvanizado



El ejemplo de la foto muestra **3 errores**:

- 1-Uso de hierro común
- 2-Cantidad excesiva por m^2
- 3-Largo excesivo de las barras

Corresponde destacar que los anclajes entre muros interiores y exteriores suelen ser los causantes de las clásicas patologías, consistentes en el ingreso de agua a los muros, lo que se complementa con otras manifestaciones, tales como manchas en los interiores y exteriores, o roturas del ladrillo a la vista, causadas por la expansión derivada de la oxidación del hierro del bigote.

M-3

TICHOLOS

Nos referiremos aquí al tipo de cerámico realizado en fábrica, cuya variabilidad estará dada básicamente por el fabricante de origen. A diferencia del ladrillo de campo, las partidas de ticholos con un mismo origen, difícilmente presentarán grandes variaciones.

Sus características son:

1) Dimensión: las medidas más frecuentes disponibles en plaza varían entre 7, 8, 12, 17 y 25 cm. de espesor, por 17 cm. o 25 cm. de altura y 25 cm. de largo.

La regularidad de dimensiones varía según la calidad de producción del fabricante, pero las diferencias suelen estar en el orden de los 5 milímetros.

La otra variación importante entre las piezas es la cantidad y forma de los agujeros, lo que afecta tanto su resistencia como el peso del muro por m².

2) Regularidad de formas: esta cualidad es importante a la hora de levantar un muro dado que va a facilitar o dificultar la ejecución del trabajo del operario.

3) Colores y texturas: en este caso se trata de cualidades casi irrelevantes, dado que no es un material que se utilice permanentemente a la vista. Si estuviere a la vista, debemos tomar las precauciones correspondientes.

La lisura de sus caras, es una propiedad que importa, pues a mayor grado de rugosidad mejor adherencia de los morteros tanto impermeables como de terminación, lo cual genera en consecuencia mayor calidad del muro terminado.



4) Peso y resistencias mecánicas: estas son condiciones importantes porque los ticholos suelen tener diferencias entre los distintos tipos disponibles en el mercado. Por ejemplo, podemos encontrar piezas muy livianas pero muy quebradizas, por lo cual en muros que tengan muchos cortes, vanos o huecos, se generará un exceso de desperdicios.



También existen piezas con más cuerpo o pared, pero que pueden resultar muy pesadas. En este caso deberemos verificar en qué medida esto afecta el cálculo de estructura.

En oportunidades, y previa consulta, podremos utilizar ticholos para la realización de muros portantes. En cualquier caso sólo es posible verificar con certeza la resistencia mediante la realización de ensayos en laboratorio.

5) Absorción y transmisión térmica: estas son otras cualidades importantes pero que deben ser evaluadas por el proyectista quien, en definitiva, a través de la DO determinará si el material entregado es o no el más conveniente.

Conductividad térmica (K)

Hormigón = 1.60 W/m.°C
Ladrillo de prensa = 0.90 W/m°C
Ladrillo de campo = 0.60 a 0.50 W/m°C
Ticholo cerámico = 0.55 W/m°C

6) Controles de recepción: el modo de descarga frecuentemente es con pasamanos o con un brazo hidráulico que mueve los pallets, lo cual asegura un mínimo de roturas. Del mismo modo que en el caso del ladrillo de campo hay dos tipos de controles: **de calidad y de cantidad.**

a) Control de calidad: consiste en constatar si la mercadería remitida cumple con lo pedido, según lo previamente acordado con el proveedor en relación a los puntos indicados anteriormente, lo que se hará revisando la carga. Si lo cumple, se descargará; de lo contrario se consulta a la DO o, directamente, se rechaza.

b) Control de cantidad: recién después de realizada esta operación y aceptada la partida, se pasará al segundo control. Este implica contar la totalidad de ticholos sanos, descargados, puestos a pie de obra, y su chequeo con el remito.



7) Rendimientos: los rendimientos o cantidades necesarias por m² están relacionados con los desperdicios generados por las formas de descarga y manipulación. Sobre este punto podemos decir que, en términos generales, corresponde lo ya señalado para el caso del ladrillo de campo.

8) Aparejos: este tema no presenta en la práctica mayores problemas. No obstante, corresponde comentar que existe una tradición de ejecución consistente en incorporar mortero, no sólo en la junta horizontal (lo cual es obvio y lógico), sino también en las juntas verticales. La práctica de aplicar mortero en las juntas verticales carece de sentido en la mayoría de los casos, porque el material incorporado se deposita en los agujeros sin contribuir al vínculo entre los mampuestos, generando en definitiva un consumo excesivo e ineficiente del mortero de toma.

Esto lleva al desarrollo alternativo de colocar los cerámicos huecos sin “material” en las juntas verticales, es decir que se hace a junta seca, lo que requiere mayor precisión en la tarea de elevación del muro o tabique para lograr un rústico de buena calidad. Debiéndose cuidar que las piezas queden lo más juntas que sea posible, tratando de reducir los espacios libres.

9) Modos de uso: una particularidad observable, respecto al ticholo, consiste en saber coordinar las dimensiones de los vanos y los cortes de las piezas con precisión, así como estudiar, previo a la ejecución, los recorridos de las instalaciones para aprovechar los huecos de los mampuestos en el tendido de conductos. De este modo, se reduce el “picado” del canaleado y por lo tanto los desperdicios. Dado lo quebradizo de este tipo de cerámico, el procedimiento usual hace que se pierdan grandes volúmenes de material, aún recurriendo a las cortadoras energizadas para hacer el canaleado de muros.

Es posible observar que, en las obras donde no se trabaja bajo este criterio, existe una enorme acumulación de pilas con desperdicios de cerámicos partidos, tanto en el piso como en volquetas.



BLOQUES DE “CEMENTO”

Existen dos grupos de mampuestos realizados con materiales similares: los ejecutados en fábrica y los artesanales.

Los bloques ejecutados con material granular (arena y pedregullo) mas cemento en fábrica suelen ser vibrados y tener procesos controlados de curado; esto es lo que hace la diferencia respecto a la calidad de los mismos. En cuanto a los bloques artesanales, existe una gran variedad de calidades y, en muchos casos, lo rudimentario de los procedimientos de producción y el desconocimiento de las buenas prácticas en la preparación de las mezclas del material de composición hacen que, más allá de su bajo costo, sea necesario descartar su empleo.

El bloque de “cemento” es un gran conductor térmico. Un muro levantado con este mampuesto es caliente en verano y frío en invierno, por lo que, en períodos de bajas temperaturas, resultará propenso a generar condensaciones. Comúnmente se dice que es un muro húmedo debido, justamente, a que condensa (no absorbe) la humedad.



Recomendaciones respecto a los procedimientos generales para su uso:

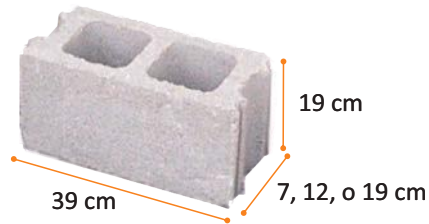
Todos los bloques, tanto los de fábrica como los artesanales, tienen como característica general su casi nula capacidad de absorción de agua, lo cual obliga que al momento de colocarse deban estar secos, de lo contrario existirá un exceso de agua que debilitará la función del material de junta, disminuyendo su resistencia y adherencia. Un bloque mojado no va a permitir que el mortero penetre en los poros y “ligue” las piezas, teniendo como efecto negativo que estos no queden firmemente vinculados entre sí.

De no respetarse lo que parece muy sencillo, implicará la generación de problemas a posteriori, porque tendremos un muro flojo, malo, con bloques que no quedarán bien adheridos.

Un caso particular y que no abordaremos aquí, lo constituye el bloque “autotrabante” cuya producción está condicionada a la demanda de una cantidad importante. Su particularidad consiste en que se trata de un mampuesto que no requiere de mortero de toma para la ejecución de un muro.

Principales características del bloque:

1) Dimensión: las medidas frecuentes disponibles en plaza varían entre 7, 12 y 19 cm. de espesor, por 19 cm. de alto y 39 cm. de largo. La regularidad de dimensiones varía según se trate de producción artesanal o no. Los bloques de cemento industrializados tienen una gran regularidad y poseen las medidas indicadas (nominales) que permiten una perfecta modulación del muro (en múltiplos de 20 cm. x 40 cm.).



2) Regularidad de formas: esta cualidad es importante a la hora de levantar un muro, dado que va a facilitar la ejecución del trabajo al operario.

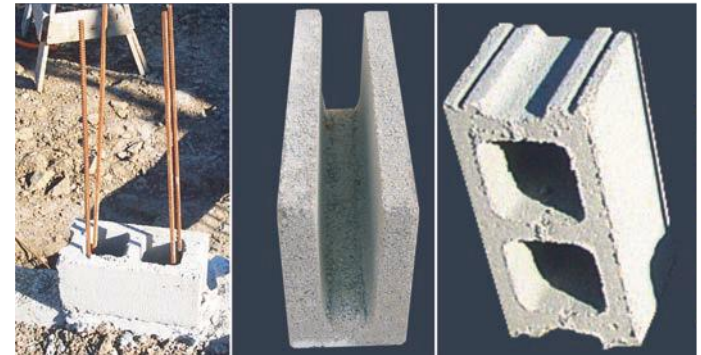
3) Variedad de piezas: existe una diversidad de piezas especiales para conformar dinteles, pilares, esquinas, etc.



4) Colores y texturas: estas son cualidades bastante interesantes, pero con muy poco desarrollo en nuestro medio. Su utilización "a la vista" casi siempre va unida a su colocación a junta corrida o, como se le dice en la jerga de obra, "apilado". Lo que interesa en este caso es la perfección en la colocación, de este modo sus caras pueden ser dejadas a la vista, con su color natural o, directamente, pintadas. Existen piezas con texturas que imitan piedras naturales.

5) Peso y resistencias mecánicas: estas son condiciones importantes. En particular los industrializados suelen tener una buena resistencia a la compresión, la que se encuentra disponible y publicada en tablas que permiten calcular la capacidad portante de los muros con precisión.

Es importante y generalizado el empleo de este tipo de bloques para la realización de muros de contención porque, incorporándole una armadura y llenando los huecos verticales con hormigón, se obtienen buenos resultados en cuanto a su resistencia, resultando muy práctico y rápido de ejecutar. Sin duda como se trata de piezas muy pesadas es necesario consultar oportunamente como incidirá esto en la estructura.



6) Absorción y transmisión térmica: estas son otras cualidades importantes sobre las cuales los fabricantes ofrecen información. De este modo sabemos que son poco absorbentes, y que según el sistema de producción pueden llegar a ser impermeables, o que son malos aislantes por su alta conductividad térmica

No obstante, existen en el mercado algunas piezas como es el caso del "termocret", que por el diseño de sus huecos tienen una mejor performance desde el punto de vista térmico.

7) Controles de recepción: Del mismo modo que en los casos anteriores, estos se subdividen en los siguientes controles: **de calidad y de cantidad.**

a) El **control de calidad**, que significa constatar si el proveedor cumple con lo pedido y acordado previamente, debiendo responder a los puntos indicados precedentemente y se concretará revisando la carga. Si los cumple, se descarga; de lo contrario se consultará a la DO o, directamente, se rechaza.

b) Recién después de realizada esta operación y aceptada la partida, se pasará al segundo control, el **de cantidad**, que implica contar la totalidad de los bloques sanos descargados y puestos a pie de obra, seguido de su chequeo con el remito.



8) Rendimientos: este punto refiere a la cantidad de bloques de cemento necesarios por m² de muro, lo cual está en función de los desperdicios por las formas de descarga, manipulación, operación, cortes, etc. Sobre este punto podemos decir que, en términos generales, corresponde lo señalado para el ticholo.



9) Tipos de aparejos y sus usos: una particularidad observable del bloque de “cemento”, respecto a otros mampuestos, consiste en su precisión y regularidad dimensional.

Al igual que en el ticholo, una de las fortalezas del operario consistirá en saber coordinar las dimensiones de los vanos con precisión, así como los recorridos de las instalaciones, para aprovechar los huecos de los mampuestos en el tendido de conductos. De este modo, se reducirán los desperdicios.

En estos casos se recomienda el uso de cortadoras energizadas para el corte de piezas y eventualmente muros en sitio, así como el empleo de las piezas especiales.





M-3

EL MAMPUESTO, SU DESTINO Y LOS PROCEDIMIENTOS DE EJECUCIÓN

El tipo de mampuesto a utilizar siempre se encuentra indicado en los documentos de la obra. Puede estar en los detalles constructivos y/o en la Memoria Constructiva; para identificarlos frecuentemente se utiliza una codificación por tipos de muros. Estos se agrupan según su destino por ejemplo: si es portante o no, su posición en la obra, el tipo de tratamiento o terminación posterior prevista, etc. Para cada caso se especifican los tipos de mampuestos, los morteros de toma a utilizar y las exigencias en los procedimientos de ejecución.

En cuanto a las secuencias de tareas en la elevación de muros y su coordinación con otros rubros de la obra, estas se relacionan fundamentalmente con la función del muro: si el muro es portante, necesariamente deberá elevarse previamente a la realización de la cubierta o entepiso, sean estos de hormigón armado o livianos. Respecto a otras instancias de obra, existe una innumerable cantidad de opciones las cuales, de no encontrarse especificadas en los documentos, deberán realizarse a criterio de la DO



Todas las indicaciones deben seguirse estrictamente y cualquier modificación sólo podrá realizarla la DO. En este punto, como en todos los vinculados a nuestro trabajo, existen aspectos que implican, por parte de quienes intervienen en la cadena de producción, asumir responsabilidades, incluso de alcance legal. Las derivaciones en caso de generarse, o aparecer posteriormente algún tipo de problema, puede tener resultados graves sobre las personas que participaron en la obra.

Las consecuencias, por no actuar responsablemente, siempre existen. Pueden ir desde el extremo de una simple pérdida económica para el trabajador y el empleador, por no haberse cumplido correctamente con un procedimiento; traducirse en una suspensión para el primero, y una pérdida de materiales y mano de obra para el segundo; hasta el extremo más grave, pagar con la pérdida de la vida, por no ajustarse o respetar una especificación de **seguridad**.

M-3

SISTEMA DE CONSTRUCCIÓN EN SECO

La panelería de yeso constituye una importante innovación de las técnicas constructivas. Es un sistema con casi 100 años de creación y es usado en todo el mundo por sus ventajas sobre las construcciones tradicionales, convirtiéndolo en una alternativa imprescindible para algunas funciones.

La libertad de diseño, la velocidad de ejecución y sus características físicas hacen de él un sistema que permite una mayor racionalización del proceso constructivo, reduciendo los costos finales.

El sistema permite la ejecución de tabiques, cielorrasos, revestimientos interiores (Dry Wall) y/o exteriores (Steel Framing).

Está compuesto por diferentes materiales que, de acuerdo a su uso y disposición, permite la ejecución de estos elementos de acuerdo a las características necesarias para la función que está especificada en el proyecto.

Destacamos que se trata de una de las tantas alternativas que se incorporan a un mercado que evoluciona hacia la obra industrializada y de montaje, dando respuesta a las mayores exigencias que hoy plantenan los usuarios.

ELEMENTOS QUE COMPONENTEN EL SISTEMA

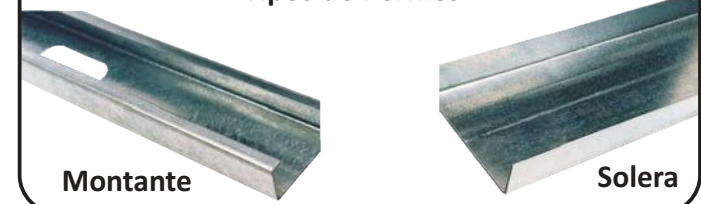
1) Perfiles de Chapa de Acero:

Zincados por inmersión en caliente, estos conforman la estructura del Sistema, son de diferentes medidas y espesores.

De acuerdo a su función se los especifica, pudiendo así obtener estructuras que soporten cargas exteriores al elemento diseñado, o simplemente su propio peso.

Los perfiles metálicos para estructuras son siempre dos, y estos se combinan según los tipos de estructura.

Tipos de Perfiles



Montante

Solera



Montante

Perfil de sección C compuesto por dos alas de distinta longitud y un alma de dimensión variable. La superficie también es moleteada y el alma presenta perforaciones para el pasaje de cañerías.



Solera

Perfil de sección U compuesto por dos alas y un alma de dimensión variable. La superficie presenta una terminación moleteada que facilita la instalación de los tornillos.



Omega

Perfil de sección trapezoidal, moleteado para facilitar la penetración de los tornillos.

2) Placas de Yeso:

Sobre esta estructura se fijan placas elaboradas en fábrica mediante un proceso de laminación continua; se compone de un núcleo de yeso, agua y aditivos, recubierto en ambas caras por láminas de papel de celulosa de composición específica. Para la fijación de las chapas de yeso a la estructura se utilizan tornillos autorroscantes.



Placas de Yeso



3) Perfiles de terminación:

Una vez que se ha realizado el emplacado de la estructura se utilizan perfiles especiales para proteger aristas, generar juntas de trabajo, buñas, etc.;. Se fabrican en diferentes tipos de formas y materiales para permitir su uso en diferentes diseños y lugares (interior y/o exterior).



Buña
Perimetral "Z"

Perfil de terminación prepintado con forma "Z", de chapa galvanizada de 15 x 8,5 mm. Se provee en largos de 2,60 mts y presenta un ala moleteada para facilitar el atornillado o pegado de la placa.



Ángulo de Ajuste

Perfil de sección "L" con dos alas de distinta longitud que forman un ángulo ligeramente menor a 90°, moleteado, para facilitar la penetración de los tornillos.



Cantonera

Perfil de sección L compuesto por dos alas de igual longitud con nariz redondeada, también moleteado que forman un ángulo ligeramente menor a 90°. También se fabrican cantoneras de PVC (para interiores y exteriores), de metal/papel.

M-3

4) Materiales Aislantes Termo - Acústicos:

Placa resistente a la humedad: Se usan para construir en locales húmedos, locales con grado higrométrico alto no constante. Son ideales para aplicar revestimientos cementados. (Placa que se distingue por su papel color verde).

Placas resistentes al fuego: Si bien todas las placas por ser de yeso no son inflamables, ni combustibles, el mercado provee de placas específicas, que mediante aditivos especiales a la mezcla de yeso le dan una resistencia aún mayor frente al fuego. (Placas que se distinguen por su papel color rosado).

Placas especiales: También se producen placas con características acústicas fono - absorbentes y estéticas, específicas para cielorrasos desmontables.

5) Las Juntas entre Placas:

Se terminan aplicando cinta y masilla especial para el sistema, las improntas de las fijaciones y los perfiles de terminación se masillan para obtener una superficie apta para todo tipo de terminación o revestimiento.

Terminación de las Juntas:



Su uso racional permite combinar estos elementos para conseguir las características requeridas en el diseño (dimensión, aislación, etc.).

En la memoria constructiva se deberán especificar las características de los componentes del tabique:

- Cantidad de perfiles
- Dimensión y espesor de las chapas que los componen
- Características de las placas a usar (standard, para revestir, retardadora del fuego, cementicia)
- El tipo de tornillería
- Los perfiles de terminación
- Las masillas específicas



M-4 REVOQUES Y ENLUCIDOS

REVOQUES Y ENLUCIDOS CONOCIMIENTO DE LOS MORTEROS

Denominamos mortero al material o mezcla utilizado para:

- a) Colocación de mampuestos, pavimentos, etc., la cual cumple la función de ligar o “pegar” las piezas entre sí, o sobre superficies.
- b) Conformar superficies de protección como las impermeabilizaciones, o de terminación como los revoques.

En general, los morteros están compuestos por materiales que denominamos áridos, materiales granulares inertes, y aglomerantes o materiales ligantes constituidos por distintos tipos de cementos. Eventualmente, y para usos específicos, se les incorporan distintos tipos de aditivos.

En la *MEMORIA CONSTRUCTIVA GENERAL PARA EDIFICIOS PÚBLICOS* del Ministerio de Transporte y Obras Públicas (M.T.O.P.) se define el mortero con estas palabras:

“Es la conjunción de elementos aglutinantes e inertes que se mezclan en proporciones adecuadas con el agregado de agua, para conformar el producto utilizado en la Construcción, con destinos básicos referidos a revoques y asiento de revestimiento y mampuestos. Para aplicaciones específicas se agregan productos para mejorar su comportamiento, que en general se denominan aditivos”.



Colocación de Ladrillos con Mortero



Revoque de Cámara de Inspección

M-4



En otras palabras, se trata de la mezcla de un material inerte o inactivo que no genera ninguna reacción y que está compuesto por partículas muy pequeñas de un tamaño máximo de 3 mm., sumado a un aglomerante o material activo el cual, con el agregado de agua, puede adquirir la capacidad ligante.

Existe en el mercado una gran variedad de productos que llamamos aditivos y que, como tales, sólo se agregan al mortero para conferirle propiedades especiales.

Su utilización requiere extremo cuidado y ajuste a las indicaciones del proveedor.

Los aditivos permiten otorgar mayor plasticidad a la mezcla, aumentar su adherencia e impermeabilidad, alivianar, acelerar o disminuir el proceso de endurecimiento, aumentar su resistencia mecánica, etc.



Regleando Revoque Grueso

MATERIALES

El texto que sigue reproduce con fidelidad las indicaciones de la *MEMORIA CONSTRUCTIVA GENERAL PARA EDIFICIOS PÚBLICOS del MTOP* (Ministerio de Transportes y Obras Públicas) para este tema.

CEMENTO PÓRTLAND

El cemento pórtland es el aglomerante obtenido por la pulverización de la escoria, constituida básicamente por silicatos de calcio, sin el agregado de otras sustancias. Después de la calcinación se le puede adicionar agua o yeso. Conjuntamente con los silicatos de calcio podrán molerse otros materiales cuya adición haya sido normalizada por el Instituto Uruguayo de Normas Técnicas (UNIT).

Se suministra en envases de fábrica, herméticamente cerrados y con especificación de la cantidad y sus componentes constitutivos. Será cuidadosamente acopiado y protegido de la intemperie, de modo que pueda controlarse cómodamente la integridad del envase, hasta el momento de su utilización.

Sólo podrá emplearse a granel, con la expresa y previa autorización de la Dirección de Obra, la que determinará y/o aprobará las condiciones de transporte, almacenamiento y medición.



M-4

No se admitirá el uso de cemento pórtland, en morteros y hormigones, que tenga más de 30 días desde la fecha de su expedición en fábrica.

El cemento pórtland deberá cumplir con los requisitos especificados en las Normas UNIT.

CALES

Se trata de óxido cálcico (CaO) que se obtiene por la calcinación de carbonato, nitrato o hidróxido cálcico, es lo que se conoce como “cal viva” y se prepara calcinando la piedra caliza (CO₃Ca) en hornos continuos.

Se presenta como una masa blanca, amorfa, muy ávida de agua y se la denomina como cal “aérea”.

Expuesta al aire la cal aérea absorbe lentamente dióxido de carbono y combinada con agua origina hidróxido de calcio (Ca(OH)₂) reacción de la cal con el agua que produce desprendimiento de calor o cal apagada.

Las cales aéreas, amasadas con agua, endurecen únicamente en el aire por acción del anhídrido carbónico.

Si en la calcinación de la piedra caliza se usan calcáreos con un 10% a 30% de arcilla, se forman silicatos y aluminatos básicos de calcio conformando las cales hidráulicas.

Las cales hidráulicas amasadas con agua endurecen en el aire o bajo el agua.



Mortero de Arena y Cemento Pórtland



Mezcla de Arena y Cal Aérea

M-4

CLASIFICACIÓN DE CALES

CAL VIVA

La cal comercial se clasifica de acuerdo con su rapidez de apagado en:

- a) **Cal Rápida**, si su apagado comienza antes de 5 minutos.
- b) **Cal Media o Rápida**, si su apagado comienza entre 5 y 30 minutos.
- c) **Cal Lenta**, si su apagado comienza después de 30 minutos.

Para verificar a qué categoría pertenece la cal se toman 2 ó 3 fragmentos de cal de unos 500 cm³ cada uno, o piedras menores equivalentes, y se ponen en un pequeño recipiente.

Se le agrega agua hasta cubrirla y se observa el tiempo transcurrido hasta que el apagado se inicie francamente.

Este fenómeno comienza cuando hay fragmentos que se sueltan.

CAL APAGADA

Se suministra en envases de fábrica, herméticamente cerrados y con especificación de la cantidad y sus componentes constitutivos.

Consistirá en cal aérea con un 33% de agua. Una vez realizado el mortero no deberá utilizarse hasta pasados 7 días de mezclado, para asegurar la total hidratación de la cal.

Si en obra se empleara cal viva, en piedra o en polvo, sólo será recibida aquella no alterada por el aire o la humedad, exenta de impurezas o materiales inertes, extraños a su composición normal.



ARENAS

Las arenas para la preparación de morteros serán dulces, silíceas y exentas de sales, ácidos, tierra o materias orgánicas.

Las arenas destinadas a las capas finales de acabado de los revoques serán tamizadas en obra, con un tamiz de malla de 1 mm. y deberán ser blancas o de color claro, salvo especificación contraria consignada en la MCP.

De acuerdo con su granulometría las arenas se clasificarán en los siguientes tipos:

TAMAÑO DE LOS GRANOS	3-2 mm	2-1 mm	1-0,2 mm	0,2-0 mm
Arena Gruesa	40%	38%	12%	10%
Arena Mediana	--	50%	32%	18%
Arena Fina	--	--	75%	25%



Arena Gruesa



Arena Terciada



Arena Fina

HIDRÓFUGOS

Los hidrófugos para adicionar a los morteros serán **inorgánicos** y se suministrarán en envases de fábrica, herméticamente cerrados y con especificación de la cantidad y sus componentes constitutivos.

Se tendrá especial atención con su uso en la dosificación de los materiales, especialmente con el cemento pórtland y el tipo de **hidrófugo**⁽¹⁾.

En la imagen el operario proyecta el mortero con una GUNITADORA (revocadora).



Aplicado de Mortero con Hidrófugo

Para obtener un mortero con hidrófugo, independiente de la sustancia que se adicione, es necesario realizar un mezclado efectivo de las arenas y aglomerantes especificados, a efectos de conseguir la compacidad buscada.

Dosificación de Hidrófugo

El uso de hidrófugos orgánicos no garantizan la impermeabilidad, se degradan y pueden ser causa de distintas patologías.



CEMENTOS PARA ALBAÑILERÍA

NORMA UNIT 984

Son cementos hidráulicos, para uso en morteros ejecutados en albañilería y que contienen uno o más de lo siguientes materiales: cemento pórtland, cemento con escorias de metales de hornos de fundición, cemento pórtland puzolánico, cemento natural, cementos de escorias o cal hidráulica y que además contienen usualmente uno o más de los siguientes materiales: sílice, alúmina, óxido de hierro, óxido de calcio, óxido de magnesio, anhídrido sulfúrico.

El fraguado inicial será como mínimo a los 90 minutos, mientras que el fraguado final tendrá como máximo 24 horas.

Se suministra en envases de fábrica, herméticamente cerrados y con especificación de la cantidad y sus componentes constitutivos.

Será cuidadosamente acopiado y protegido de la intemperie, de modo que pueda controlarse cómodamente la integridad del envase, hasta el momento del empleo.



Almacenamiento de Cemento

AGUA

NORMA UNIT - NM 137

Se utilizará la mínima cantidad de agua necesaria para obtener la consistencia adecuada a los trabajos, batiéndose, a mano o preferentemente a máquina, hasta lograr una mezcla homogénea.

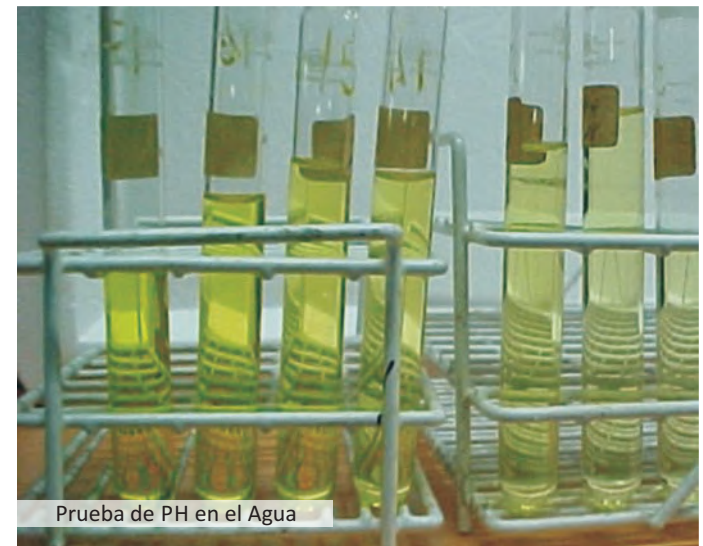
Para todos los trabajos se usará agua potable.

El contratista dispondrá, si fuere necesario, de depósitos y equipos, de modo de asegurar su distribución y almacenamiento abundante en toda la obra

Se podrá utilizar toda agua que reúna condiciones de potabilidad, sea limpia, exenta de ácidos, álcalis, materias grasas u orgánicas, sales, etc.

El Director de Obra podrá solicitar que se realicen ensayos, físico, químico y bacteriológico, a cargo de la empresa contratista. En todos los casos el contratista dejará establecida la localización de la fuente de aprovisionamiento en el Libro de Obra.

El pH óptimo de las aguas debe estar entre 6,5 y 8,5, es decir, entre neutra y ligeramente alcalina, el máximo aceptado es 9. Las aguas de pH menor de 6,5, son corrosivas, por el anhídrido carbónico, ácidos o sales ácidas que tienen en disolución. Para determinarlo usamos métodos colorimétricos o potenciométricos.



Prueba de PH en el Agua

PIGMENTOS

Siempre que la Memoria Constructiva Particular indique el empleo de mortero con sustancias colorantes, deben usarse exclusivamente pigmentos de origen **inorgánico**, que no se alteren por la acción de la cal o el cemento.

Los pigmentos orgánicos afectan la resistencia del mortero, son menos estables y en general se decoloran.

Los pigmentos a utilizar para colorear morteros tendrán las siguientes características:

CALIDAD

- a) Ser insolubles en agua.
- b) Estar libres de ácidos y sales solubles.
- c) No reaccionar ante la presencia de óxido de calcio liberado durante el proceso de endurecimiento del mortero.

CANTIDAD

La cantidad de pigmentos no excederá del 10% del volumen del aglomerante.

MEZCLADO

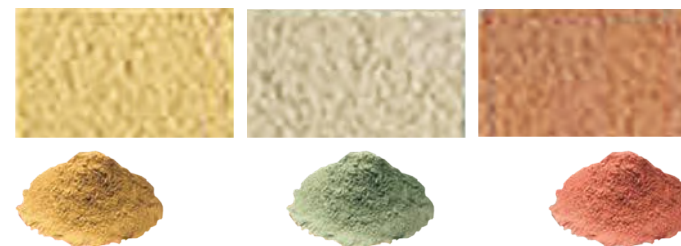
Se mezclarán simultáneamente el pigmento y el cemento.



Cementos sin Pigmento.



Cementos con Pigmento.



COLORES	COMPOSICIÓN
Negro	Óxido Negro de Hierro Óxido Negro de Manganeso Negro Humo
Rojo	Óxido Rojo de Hierro
Pardo	Óxido de Hierro
Ocre	Óxido de Hierro Hidratado
Amarillo	Cromato de Zinc Cromato de Bario
Verde	Óxido de Cobalto Óxido Verde de Cromo
Azul	Ferrocianuro Férrico Azul Turmbull (Ferrocianuro Ferroso)

M-4

ADITIVOS

Son productos que contribuyen al mejoramiento de los morteros, tales como acelerantes de fraguado, plastificantes, mejoradores reactivos (que mejoran la trabajabilidad, resistencia y consistencia), expansivos y plastificantes simultáneamente.

Se suministrarán en envases de fábrica, herméticamente cerrados y con especificación de la cantidad, sus componentes constitutivos (debiéndose cuidar que estén exentos de cloro) y las fechas de vencimiento o tiempo que pueden ser almacenados. Deberán mantenerse, antes de su uso, protegidos de la humedad y de los calores y fríos extremos, en lugares frescos y secos.

Las especificaciones de los productos mencionados a continuación y de otros que puedan agregarse en el futuro estarán respaldadas por normas internacionales que puedan ser avaladas por laboratorios autorizados y en un todo de acuerdo con las Normas UNIT.

ACELERANTES DE FRAGUADO

Se deben utilizar diluidos previamente en el agua de la mezcla en una proporción de 1 parte de acelerante en 2 a 10 partes de agua (medida en volumen) variando la proporción en función de la temperatura ambiente existente: a medida que baja la temperatura la proporción de acelerante aumenta.

PLASTIFICANTES

Mejoran la trabajabilidad del material fresco. Utilizados para morteros de arena y pórtland, se agregan al agua de amasado reduciéndose la misma (aproximadamente un 12% del total del

agua) para permitir el agregado del plastificante en proporción de 250 cm. cúbicos por cada bolsa de pórtland de 50 kg.

FLUIDIFICANTES

“Elevan la resistencia inicial y final, y mejoran también la plasticidad. Se agregan mezclados con el agua de amasado debiendo observarse una reducción de líquidos (contando el volumen de fluidificante agregado) de hasta un orden del 15%.”

Deben aplicarse en un rango de temperaturas de 5 grados centígrados a 35”.

REACTIVOS

Mejoran la trabajabilidad y la adherencia. Para morteros de arena y cemento, se mezclarán con el agua de amasado en proporción de 1 a 1 hasta 1 a 3.

Los morteros, así adicionados, se deben aplicar sobre superficies húmedas y, nunca a temperaturas menores de 5 grados centígrados.



CLASIFICACIÓN DE MORTEROS

MORTEROS DE CAL

Se entenderá por mortero de cal al material producto de mezclar las arenas gruesas o finas con cal, distinguiéndose por tanto, dos tipos de mortero: grueso y fino.

MORTEROS DE CEMENTO

Se entenderá por mortero de cemento al material producto de mezclar arenas y/o morteros de cal con cemento pórtland.

PREPARACIÓN DE MORTEROS

a) *La cal, una vez apagada en obra y antes de su empleo, será pasada por zarandas dobles con mallas de 1 mm. como mínimo. No deberá emplearse en estado líquido, sino en pasta de consistencia normal, al dosificarse para la composición de los morteros.*

b) *Para los morteros destinados a asentar mampostería la cal no podrá utilizarse antes de 7 días de apagadas, la cal destinada a los revoques será apagada con 30 días de anticipación a su empleo. En caso de emplearse en obra morteros ya preparados la Dirección de Obra aprobará las condiciones en que los mismos llegan a la obra.*

c) *Los componentes de los morteros, salvo especificación contraria de la **Memoria Constructiva Particular**, se medirán en volumen y se extenderán en una cancha cubierta, cuyo piso se formará con materiales apropiados, para evitar el contacto del mortero con la tierra o suciedades del suelo.*



Mortero de Cal en Pasta



Mortero de Cemento



Preparación de Mortero en un Lugar Adecuado

M-4

d) El mortero se batirá a máquina o a mano, en forma conveniente, hasta que resulte homogéneo en su composición, sin exceso de agua y tenga la consistencia apropiada.

MORTERO HECHO A MANO

Se deben homogeneizar bien los materiales para lo cual es conveniente un buen mezclado en seco. Luego el agua indicada se va agregando paulatinamente, cuidando no agregar agua en exceso para evitar que el mortero se lave.



Mortero Hecho a Mano



Mortero Hecho a Máquina

MORTERO HECHO A MÁQUINA

En este caso se debe agregar primero una parte de la arena a utilizar, luego el cemento y finalmente la totalidad de la arena y el agua. El mezclado no debe exceder de 3 a 4 minutos para no afectar la plasticidad del mortero.

Cualquiera sea la forma de preparación la proporción de los materiales utilizados debe mantenerse en forma constante para cada tipo de trabajo.

e) Los morteros preparados con cementos para albañilería deben utilizarse dentro de las 4 horas de su preparación.

f) Los morteros preparados con cementos comunes se utilizarán dentro de las 2 horas inmediatas a su amasado. Durante este tiempo podrá agregarse agua, si es necesario, para compensar la pérdida de agua de amasado.

Los morteros, sus componentes y aditivos deberán cumplir con las Normas UNIT números 22, 36, 44, 48, 49, 72, 75, 512, 513, 516, 525 y concordantes.

La Dirección de Obra rechazará todo material que no cumpla con lo especificado en la normativa, la MCP y la MCG.

Dado que la dosificación de los morteros depende de múltiples factores como ser solicitudes, características superficiales, de masa y esbeltez de los elementos y de los cerramientos, condiciones climáticas, disponibilidad de tiempo o requerimiento de uso inmediato, condiciones de diseño y/o de fabricación, etc., se presentarán a continuación una serie de morteros cuya dosificación se entenderá mínima o aconsejable y sus respectivas aplicaciones.

Las dosificaciones corresponden a áridos en condición de saturados o a superficie seca. El Director de Obra podrá autorizar la adecuación de las mismas en función del relevamiento de los parámetros que definen las condiciones expuestas.

CLASIFICACIÓN DE ACUERDO A LA DOSIFICACIÓN Y TIPO DE AGLOMERANTE

Los componentes se medirán en volúmenes, empleándose para ello recipientes calibrados en perfecto estado.

DE CALES			
a)	1 de cal	3 de arena gruesa	Mortero A
b)	2 de cal	5 de arena fina	Mortero B

DE CAL Y/O CEMENTO		
c)	1 de cemento pórtland	10 de Mortero A
d)	1 de cemento pórtland	12 de Mortero B
e)	1 de cemento pórtland	5 de Mortero A
f)	1 de cemento pórtland	3 de Arena Gruesa
g)	1 de cemento pórtland	6 de Mortero B
h)	1 de cemento pórtland	15 de Mortero A
i)	1 de cemento pórtland	3 de Mortero A y de 2 Arena gruesa
j)	1 de cemento pórtland	8 de Mortero A
K)	1 de cemento pórtland	4 de Arena Gruesa
l)	1 de cemento pórtland	15 de Mortero B
m)	1 de cemento pórtland	4 de Mortero A
n)	1 de cemento pórtland refractario	3 de Arena gruesa

CON CEMENTOS PARA ALBAÑILERÍA		
o)	1 de cemento para albañilería	7 Arena gruesa
p)	1 de cemento para albañilería	5 Arena gruesa
q)	1 de cemento para albañilería	4 Arena gruesa

La Dirección de Obra podrá solicitar, siempre que lo entienda conveniente, ensayos de resistencia o consistencia de los morteros que se utilizarán en obra, así como ensayos de calidad de materiales y aditivos. Estos ensayos se realizarán en laboratorios autorizados y en un todo de acuerdo con las normas UNIT.

CONTROLES DE RECEPCIÓN

Existen dos instancias importantes de control para estos materiales. El primero: recibir en la obra los distintos materiales que componen el mortero y el segundo: previo a la utilización de las mezclas.

No seguir el procedimiento correcto afectará más tarde los resultados del trabajo del Oficial Albañil.

PROCEDIMIENTO

a) Al recibir los insumos y a los efectos de considerar su aceptación o rechazo, se verificará:

1) En los áridos, su granulometría, su limpieza o pureza, es decir, si existe presencia de elementos orgánicos, sales u otros contaminantes.



M-4

2) En los cementos, la característica del etiquetado, el estado de los sacos y las fechas de envasados, si fuera a granel, se controlarán las especificaciones del remito de carga (guía).

3) Para el caso de los aditivos, deberá seguirse un criterio similar al de los cementos.

b) Previo a la utilización del mortero, el control es responsabilidad del Oficial Albañil y su tarea consiste en asegurar:

1) Que la composición del mortero sea la indicada en la Memoria Constructiva de la obra.

2) Que la dosificación sea siempre “exactamente” la misma durante todo el proceso de ejecución de un trabajo. Para ello el oficial debe asegurarse de que el peón canchero (un puesto de trabajo de gran responsabilidad y que requiere de conocimientos específicos) mantenga los mismos tachos o baldes y siga las rutinas.

Atención: Nunca se Dosificará a Pala

3) No deberían usarse morteros que tengan más de 2 horas de preparados; para ello será necesario calcular con gran precisión los tiempos de trabajo, para que cada canchada se ajuste a la cantidad de mortero a usar en ese tiempo.

DISTINTAS COMPOSICIONES DE MORTEROS Y SUS APLICACIONES

Morteros de toma (o asiento), tipos y dosificaciones.

Para la elevación de muros no portantes a revocar, que no contengan elementos de anclajes o refuerzos de hierro, podrán utilizarse:

1) Los morteros de cal tipo A).

2) Los compuestos con cementos de albañilería.

3) Los compuestos con cemento más mortero tipo A)

4) Los de arena gruesa, cemento y aditivos plastificantes.

En general, el criterio que debemos aplicar es el siguiente: a mayor tamaño de la granulometría de los áridos es posible emplear morteros con menos cemento. Esto se debe a que existe menor superficie de contacto de las partículas a cubrir con ligante.

Nunca se realizarán morteros con mezclas que contengan a la vez cemento Pórtland y cemento para albañilería.

En cuanto a los morteros de toma, para la realización de revestimientos y pavimentos, deberán emplearse aquellos reforzados con cemento y arena fina o terciada, debiendo tener especial cuidado de no emplear en exteriores o zonas húmedas aquellos que contengan cal o cemento de albañilería, porque en ese caso el manchado es inevitable.

MORTEROS SOBRE SUPERFICIES

TIPOS Y DOSIFICACIONES

El criterio general consistirá en el uso de morteros más resistentes (o duros) con arenas gruesas sobre los **paramentos**, en tanto las capas siguientes hacia la superficie de terminación serán menos resistentes y contendrán arenas sucesivamente más finas.

Cuando se prevén terminar las superficies con **enduidos**, o cuando las exigencias de texturas de terminación lo permitan, podrán emplearse morteros de resistencia media compuestos por arenas terciadas y ejecutarse en una sola capa.

CIELORRASOS

En particular en los de hormigones muy lisos y antes de la aplicación de cualquier revoque, debemos asegurarnos siempre, que se procedió a la eliminación de las impurezas y residuos de desmoldantes que puedan existir sobre la superficie a cubrir, lo cual se hará en forma mecánica, cepillando con firmeza.

Posteriormente se proyectará un azotado de arena gruesa y cemento, en una relación de 3 partes de árido por 1 de cemento. O en su defecto podrá aplicarse un puente de adherencia específico.

Cuando el aditivo al secarse sea transparente, recomendamos adicionarle una mínima cantidad de cemento gris para poder visualizar las zonas tratadas.

Existen otras alternativas combinables, las que adecuaremos según la lisura de las superficies de hormigón, o en función otras exigencias.

Una variante es, por ejemplo, aplicar el puente de adherencia y luego la azotada, otra alternativa puede ser adicionar al material de la azotada el aditivo.

Igual procedimiento seguiremos para todas las superficies lisas de similares características, tales como: pilares, pantallas, vigas, muros de bloques, etc.



M-4

REVOQUES EXTERIORES

Un capítulo aparte merece el tema de los **revoques exteriores**, y particularmente los **revoques impermeables** por su complejidad.

En todos ellos, para el logro de buenos resultados, son tan importantes las dosificaciones como los **procedimientos previos** de preparación de las superficies, los espesores de las capas y el **control del proceso de curado**.

Para esto, las superficies deben ser:

- **Lo suficientemente rugosas para mejorar la adherencia.**
- **Estar desprovistas de elementos pulverulentos, impurezas, materias grasas, restos metálicos, etc.**
- **Si son muy absorbentes, deben estar bien húmedas para evitar la pérdida del agua de composición del mortero por absorción de la base.**
- **Si tenemos altas temperaturas o las superficies estuvieron expuestas al sol y se encuentran calientes, deberá esperarse a que descienda la temperatura naturalmente o enfriar el paramento con agua.**
- **Si tenemos viento intenso sobre la zona a trabajar deberemos esperar que este disminuya. Más allá de los riesgos que implican estas condiciones cuando se trabaja en altura, los revoques por efecto del viento vaporizan el agua muy rápido, lo cual generará revoques de mala calidad.**

Los llamados **revoques impermeables** son los que requieren el mayor cuidado en su dosificación, aplicación y curado.

Para la preparación de las mezclas de arena y cemento deben seguirse estrictamente las indicaciones recomendadas. La incorporación de los aditivos denominados **hidrófugos** deberán ajustarse al uso de productos originales, correctamente envasados descartando absolutamente todas las improvisaciones tal como el uso de detergentes, aceites u otros productos domésticos; el desconocimiento de las composiciones químicas puede generar diversas patologías, tales como la proliferación de hongos, la falta de adherencia de las siguientes capas de morteros, la afectación de metales y la permeabilidad del revoque (efecto contrario al buscado).

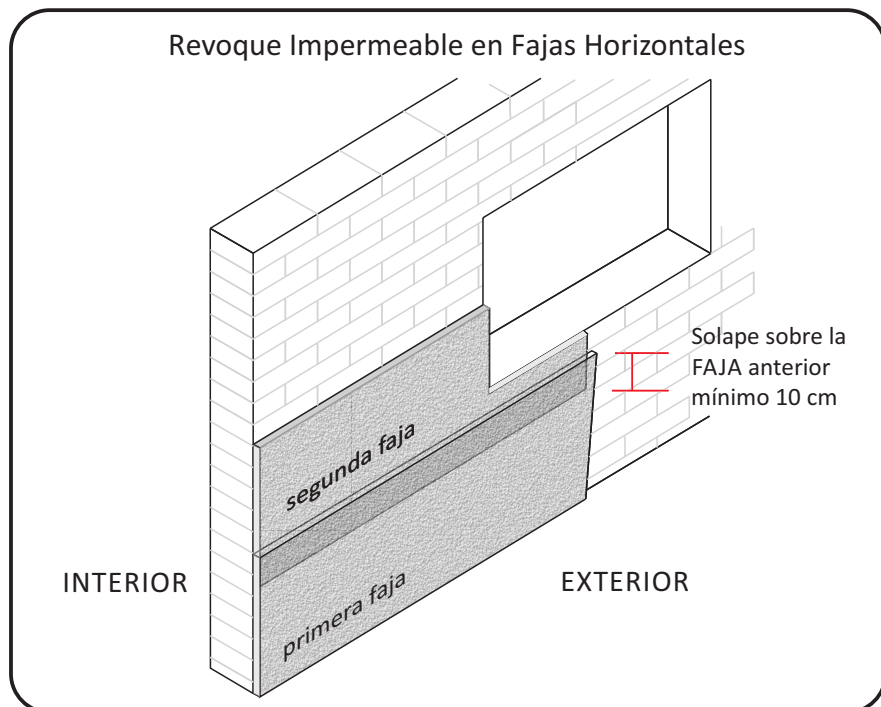
La capa de mortero impermeable que aplicaremos no será nunca menor a 5 mm. ni mayor a 10 mm.

Esta deberá necesariamente proyectarse con fuerza y apretarse fuertemente con la “cuchara”, planchando y evitando todo tipo de rebabas o pliegues.

La aplicación se realizará en fajas horizontales y de abajo hacia arriba, solapando la última sobre la anterior no menos de 10 cm.



Capa de Mortero entre 5 y 10 mm.



Deberemos tener especial cuidado en los ángulos y encuentros con las aberturas:

En los ángulos exteriores (o convexos), porque se corre el riesgo de que la capa pueda llegar a tener espesor insuficiente, y/o muy "filosa" lo cual vuelve esa línea muy frágil.

En los ángulos hacia adentro (o cóncavos) el problema se origina por el hecho de que generalmente quedan pliegues y oquedades.

En las aberturas deberá cuidarse que la capa hidrófuga se meta por detrás del marco o premarco, es decir que este último siempre monte sobre el mortero hidrófugo, debiendo asegurarse que todo el perímetro quedó perfectamente sellado.

También son puntos delicados los llamados "bigotes" o anclajes, pues las más de las veces generan lugares mal terminados por debajo del "bigote", por lo cual siempre deberemos aplicar alrededor de éste una capa complementaria de una solución asfáltica o elemento elástico (Flex) que asegure el sellado de la zona.

No obstante, el problema mayor suele generarse en la operación posterior de adecuación del anclaje a la junta del muro de terminación, el operario necesita mover este elemento provocando muchas veces la rotura de la capa de protección en torno al elemento.

El incorporar bigotes entre dos muros paralelos responde la mayoría de las veces a una tradición que no tiene ninguna lógica, ni exigencia de cálculo, resultando en general una costumbre que solo introduce problemas.

Pueden verse en las imagenes 1 y 2 la reiteración del mal uso de los "bigotes". No son del material apropiado, son excesivos o innecesarios y muy largos.



Por lo cual recomendamos NO poner anclajes y hacerlo solamente en aquellas situaciones justificables que resulten absolutamente imprescindibles.

Sin duda, para obtener un buen resultado final será imprescindible realizar un “curado” perfecto del revoque, esto significará evitar la rápida evaporación del agua de composición; este proceso implica mantener húmeda la superficie durante un tiempo mínimo de 72 horas.

Del mismo modo que en todas las demás capas de morteros, en el cuidado de la ejecución está la clave del éxito.

En el caso de la capa impermeable, y al ser esta tan fina, el cuidado debe ser más riguroso, por lo cual habrá que prevenirse del sol, los vientos y los días de baja humedad ambiente (menor al 70%) compensando la rápida evaporación con el rociado regular en forma de “spray”.

Un recurso frecuentemente utilizado en obra, para mejorar las prestaciones de la capa hidrófuga consiste en aplicar sobre el revoque impermeable una capa de emulsión o solución asfáltica, esto se hace con el objetivo de aumentar la seguridad de la barrera impermeable.

Para que este procedimiento resulte exitoso, debemos sellar aquellos poros o microfisuras, a veces imperceptibles al ojo. Para ello es necesario que la aplicación sea continua y cubra completamente la superficie, utilizando como mínimo $2\text{kg}/\text{m}^2$ de emulsión.

Esta complementación -obviamente- aumenta los costos, pero además exige algunos cuidados especiales para que el resultado no sea el opuesto al deseado.

En primer lugar, debemos extremar los cuidados de exposición a los rayos solares, debido a que el color negro actúa como un colector, generando un aumento desmedido de la temperatura de la superficie provocando dilataciones que derivarán en otros efectos secundarios graves, tales como la generación de fisuraciones.

En segundo lugar, debemos tener en cuenta que este procedimiento sólo es aplicable si la terminación final del muro es un revestimiento independiente, dado que con este tipo de tratamiento superficial no podrá aplicarse luego ningún tipo de revestimiento, porque no existe posibilidad alguna de adherencia.

Si lo que se proyecta realizar como terminación exterior es un revoque, deberemos aplicar sobre la capa de impermeabilización una azotada de arena y cemento (3 partes de arena gruesa x 1 de cemento Pórtland), para generar una superficie rugosa que actúe como mordiente.

Finalmente, sobre esta textura realizaremos la capa de revoque grueso, para luego terminar con un revoque fino o especial según se nos indique.



Para el caso de que los exteriores se prevean terminar con revestimientos superficiales tales como cerámicos o mármoles, deberemos tomar distintos cuidados, según del material que se trate.

A modo de ejemplo, estas previsiones podrán ir desde el empleo de morteros especiales, al uso de aditivos, o la incorporación de anclajes especiales.

En el mercado, actualmente existen alternativas al tradicional revoque impermeable. Se ha demostrado que estas alternativas son altamente eficientes y más rápidas de aplicar. No obstante, estos productos industrializados requieren de una sistematización y cuidado riguroso en su aplicación, debiéndose seguir las instrucciones del fabricante al pie de la letra para que no fracasen, por ello las firmas comerciales que producen estos morteros prefieren capacitar personas para que trabajen como “aplicadores” del producto, ofreciendo un servicio y garantizando así los resultados, en lugar de venderlo libremente.

La observación de los espesores de los revoques para cada capa, indicados en las Memorias Constructivas, está relacionada con la granulometría de los áridos empleados, esto significa que cuanto más fina es la arena mayor es la cantidad de cemento que debe contener, en consecuencia menor debe ser el espesor del mortero.



La falta de cuidado en este punto aumentará las consecuencias de las retracciones, generando microfisuras que se van a ir evidenciando con el paso del tiempo, desencadenando otros efectos secundarios.

Es por esto que recomendamos:

- No revocar usando “fajas” no nos aseguran la realización de una capa de revoque uniforme y de espesor fino, sí mediante el empleo de reglines (tubos de aluminio de 1 cm. x 2 cm.).
- Corregir los problemas de las falsas escuadras o “tras plomos” sin recurrir al aumento del espesor del revoque.

Finalmente, el proceso de curado cierra una secuencia de buena ejecución, para ello es necesario tener absoluto control del proceso de evaporación del agua de composición del mortero. Al menos durante 72 horas es imprescindible actuar sobre la masa del mortero de forma de compensar los efectos negativos de las altas temperaturas, de los vientos y de los contenidos de la humedad ambiente, esto se logra básicamente cubriendo el revoque y manteniéndolo húmedo. El descuido de cualquiera de estos aspectos derivará, a corto o mediano plazo, en la aparición de patologías.

M-4

CONSIDERACIONES ESPECIALES

PLANITUD, TEXTURAS, HOMOGENEIDAD Y COLORES

La calidad de los revoques no se mide solamente por su adherencia a la base o entre capas, o por su resistencia mecánica, es también el aspecto del revoque un factor fundamental.

Planitud, textura, homogeneidad y color componen otra categoría que es necesaria aplicar para evaluar integralmente la calidad de un revoque.

PLANITUD - Una buena ejecución debe garantizar planos perfectos. Esto se puede lograr mediante el uso de reglines en lugar de fajas, así como por el uso de morteros con una consistencia plástica, y no demasiado blanda.

El modo de controlar la planitud en un espacio interior es mediante el uso de un foco, proyectando la luz en forma rasante durante el proceso de ejecución, esto nos permitirá ver (por ej.: sombras), localizar y por lo tanto corregir, las deformaciones, irregularidades, bollos, etc.

En los exteriores se puede aplicar el mismo criterio, observando las superficies cuando los rayos solares se proyectan de modo similar, tangencial a la superficie de trabajo.

Ejercicio de reconocimiento

Recomendamos realizar la observación en los muros de la ciudad en días soleados e identificar trabajos de buena o mala calidad.



Revoque Interior Fino



La Luz Ayuda a Visualizar Imperfecciones en el Revoque

TEXTURAS - Un revoque que muestra zonas opacas, ásperas y otras “lameteadas” hace referencia a un trabajo de mala calidad.

Para lograr una textura homogénea es necesario que el oficial verifique que el peón no sólo le está suministrando regularmente el material con la misma dosificación, sino que además este tenga siempre la misma consistencia, la misma cantidad de agua.

Otro defecto que afecta la textura puede estar provocado por un exceso de fratasado, dando origen a la generación de superficies pulverulentas y de mala calidad.

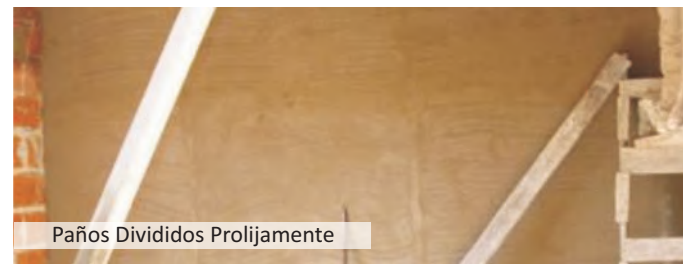


COLOR- Otras muestras de mala ejecución se dan cuando no se logra que los revoques “crudos” o naturales tengan el mismo color, esto en general se debe a que no se mantuvo la dosificación. Esto es más difícil de resolver cuando se realizan reparaciones o remiendos, dado que el solo envejecimiento de los revoques cambia su coloración.

HOMOGENEIDAD - Los defectos mas frecuentes, tienen básicamente dos orígenes:

- Uno que parte del uso de distintas dosificaciones y/o cambio de los materiales que las componen. Por lo cual, sucesivas canchadas realizadas sin tomar cuidados en este sentido, generarán diferencias de texturas y colores.

- Otra causa está en la forma de resolver los encuentros entre revoques realizados en distintas jornadas. Puede suceder que se trate de reparaciones, o superficies que por sus dimensiones no se pueden terminar en un día. Aquí lo mas común es la visualización de un sobre relieve en todo el borde de unión de las distintas etapas de ejecución. En este caso se dependerá básicamente de la habilidad del oficial. En algunos casos, en consulta con el Director de Obra, se puede recurrir al “truco” de dividir los paños a ejecutar líneas predeterminadas. Si bien esto no corrige el problema, al menos lo muestra en forma ordenada, respondiendo a una intención formal.



Un problema frecuente antes mencionado son las deformaciones de los ángulos en los encuentros de superficies, tanto en un rincón como de una esquina, resultando más evidentes cuando se trata de moquetas (recomendamos ver en páginas anteriores las sugerencias para su corrección).

Secuencias y coordinación con otros rubros de la obra

Este punto debe ser correctamente planteado desde la Dirección de Obra.

El Oficial Albañil debe tener claro cuál es la secuencia de tareas en la que está insertado su trabajo. Saber analizar en qué condiciones debe recibir los trabajos realizados por quienes le precedieron, y como entregarlos a quien le sigue.

Corresponde informar a la DO sobre cualquier error, para evitar problemas derivados de tareas defectuosas realizadas con anterioridad. En este punto habrá que especificar en qué consisten las correcciones y retrabajos a realizar.

El fundamento de este proceder está asociado a la mejora de la calidad (para nada debe asociarse a la falta de compañerismo).

Finalmente, el Oficial Albañil deberá dejar el lugar de trabajo en perfectas condiciones, de modo que el operario que continúa en la cadena de producción no encuentre dificultades a causa de sus descuidos.



PRÁCTICA: REALIZACIÓN DE REVOQUE GRUESO



PRÁCTICA: REALIZACIÓN DE REVOQUE FINO





CONDICIONES DE TRABAJO Y SEGURIDAD

En general la realización de revoques exteriores implica trabajar en altura, por lo cual esta tarea lleva, además de los cuidados mencionados respecto al uso de morteros, el relacionado con la ubicación en la obra, el lugar de trabajo, la forma de suministro de materiales, y los riesgos frente a terceros.

a) El trabajo en altura tiene un aspecto importantísimo que se relaciona con la seguridad de la plataforma de trabajo. Si bien su habilitación está condicionada a la aprobación del MTSS esto no resulta ser más que una mínima instancia burocrática. La dinámica de la obra y de la propia tarea hace que la situación cambie permanentemente. En consecuencia, es necesaria la revisión de todos los elementos al inicio de cada jornada, y cada vez que se cambia de nivel o posición de trabajo.

b) El otro aspecto se vincula con el uso de los elementos personales de protección, básicamente en este caso del cinturón de seguridad y el casco.

El uso del cinturón debe ser permanentemente, así como el vínculo de este con la cuerda salvavidas, en este aspecto no debe haber ninguna tolerancia, el más mínimo descuido suele tener consecuencias fatales.





c) El suministro de materiales merece similares consideraciones respecto al uso de los elementos personales de protección, a lo cual debe agregarse un riesgo adicional vinculado a las operaciones de los equipos de elevación. Quienes operan estos asumen una responsabilidad adicional, cualquier error que cometan va a poner en riesgo la vida de los compañeros de trabajo que se encuentren en la plataforma.

d) Las medidas de seguridad no solo deben extremarse sobre quienes trabajan y dentro de la obra, cualquiera de las instancias anteriores pueden generar consecuencias de distinto orden sobre el entorno, tanto sobre la vía pública como sobre los predios linderos si no se incorporan barreras eficientes de protección a terceros, tales como mallas, pasajes cubiertos, bandejas, etc.

(Se recomienda la consulta del Decreto 89/95 y anexos sobre este punto).

ELEMENTOS BÁSICOS DE PROTECCIÓN PERSONAL



Si se transita o permanece en la obra, utilice en todo momento el casco de seguridad. De esta forma protege, su cabeza de caída de objetos, choques y golpes. Asegúrese que la cáscara y el arnés interno se encuentren en buenas condiciones de mantenimiento. En caso contrario solicite su cambio en el pañol.



Para evitar caídas de altura, en toda tarea que deba realizar a 3 o más metros, solicite y utilice el cinturón de seguridad de arnés completo. Recuerde: antes de utilizarlo, revise que esté en buenas condiciones, colóquelo correctamente y ármelo en todo momento a una estructura o una cuerda de vida.



Use siempre y en todo momento calzado de seguridad adecuado, es la mejor protección para sus pies, evitando accidentes no deseados.



Utilice guantes apropiados al manipular materiales (ladrillos, ticholos, chapones, tachos, tablas, etc.) y en aquellas actividades en las que se trabaja con productos químicos agresivos tales como las cales, hidrófugos, cementos, etc.

M-5 PAVIMENTOS Y REVESTIMIENTOS

M-5

PAVIMENTOS Y REVESTIMIENTOS

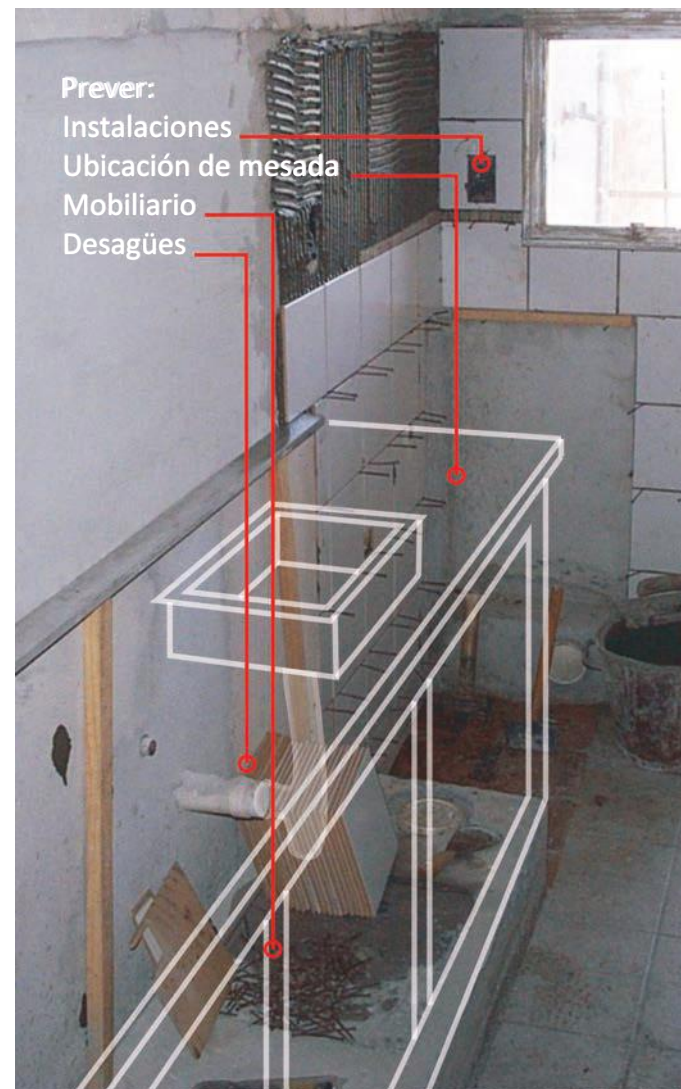
PAVIMENTOS Y REVESTIMIENTOS

En este punto, encontramos un límite poco preciso entre lo que debe hacer el Oficial Albañil y el Finalista; se espera que el primero, además de preparar la base para las colocaciones, realice algunos trabajos relativamente simples.

Dado que estas tareas exigen un alto grado de precisión, es necesario que el Oficial Albañil sea capaz de comprender los recaudos gráficos, en particular los que corresponden a detalles constructivos. También es necesario que conozca y pueda realizar algunas tareas menores o complementarias (las que frecuentemente se relacionan con el trabajo de subcontratistas).

Este tipo de trabajos exige tener una **precisión extrema de terminación**, que en general se tornan mas exigentes con baños y cocinas, en donde la ubicación de aparatos, mesadas, accesorios sanitarios, eléctricos, etc., no admiten desajustes de ningún tipo. Esto es aún más importante cuando las tareas están relacionadas con frentes o fachadas.

En nuestro mercado, existe una enorme variedad de materiales de terminación, tales como porcelanatos, cerámicos, calcáreos, mármoles, granitos, maderas, etc., cuyas características generales sintetizamos en este capítulo. De todas formas, recomendamos contar con la información y asesoramiento del proveedor, o, al menos, realizar una lectura cuidadosa de las especificaciones que aparecen en los envases antes de su uso en la obra.



Introducimos a continuación algunas sugerencias:

1) Es conveniente asentar (colocar) las piezas de revestimiento para muros o pisos con **morteros específicos, predosificados**, como forma de asegurar la uniformidad de adherencia. Estos morteros deben ser de espesor reducido (del orden de los 5 mm.) y cubrir toda la superficie del cerámico para que resulten efectivos y económicos, por lo cual se aplicarán sobre el soporte (muro) y no sobre la pieza.



Mortero Aplicado Directamente Sobre Muro

2) Deberá asegurarse que el ancho de las **juntas** respete las sugerencias del proveedor. Ante la ausencia de información se procurará que estas sean lo más generosas posible, por que son las que evitan los desprendimientos por movimientos del sustrato (base, muro), actuando como líneas de articulación. Por otro lado, cabe señalar que el empleo de **piezas "rectificadas"** permite la excepción de trabajar "sin juntas" o a junta "seca".



Colocación de Azulejos - Método Tradicional



Colocación de Baldosas con Separadores de Plástico



Mortero Aplicado Directamente Sobre Contrapiso



Colocación de Cerámicas con Martillo de Goma

3) En todos los casos, se recomienda que el **mortero** de sellado de las juntas (“rejuntado” o “lechada” en el lenguaje de obra) sea lo más elástico posible, y por sobre todo que esta tarea se realice lo antes posible previo a que las juntas sean ocupadas por polvo o residuos. Una vez que se contaminan con estos elementos, resulta extremadamente trabajoso retirarlos (para su limpieza se recomienda el uso de un aspirador industrial). Si no tenemos estos cuidados, el material de la junta seguramente terminará desprendiéndose. En los locales sanitarios, un buen sellado colaborará con la impermeabilidad de las superficies.



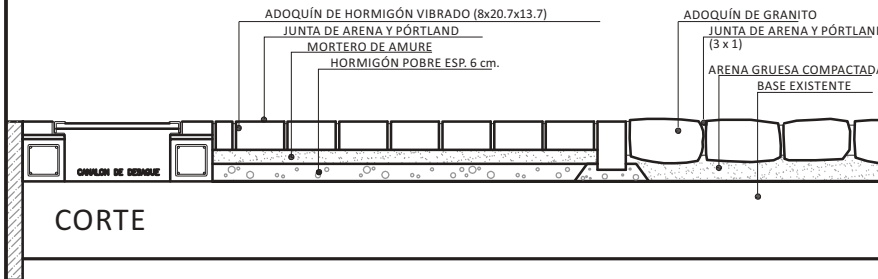
4) El material **cerámico** y algunos **pétreos** (areniscas) requieren un tratamiento previo, por ejemplo mojarlos. Como en otros casos ya vistos, esto se debe a que la absorción del cerámico o de la piedra podría quitarle al mortero el agua de composición, debilitándolo. Debemos tener especial cuidado, porque si se procede del mismo modo con los **porcelanatos** u otras piezas de muy poca absorción, conseguiremos una total falta de adherencia, porque el agua en este caso operará como un separador.



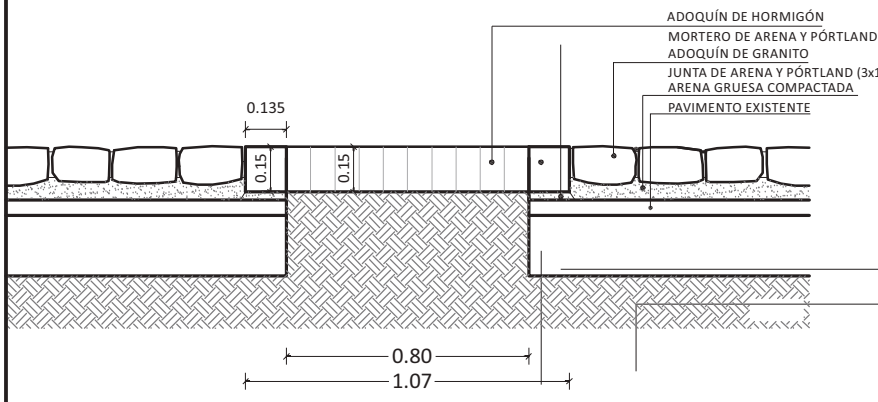
5) La limpieza y el cuidado que merecen los revestimientos para su entrega están relacionados con el manejo durante la colocación y terminación. Esto quiere decir que todo exceso de material de rejunte, fundamentalmente en los ángulos y rincones, debe ser cuidadosamente retirado, tomando además la precaución de limpiar los excedentes más gruesos antes de que los mismos se fijen de forma tal que deba recurrirse a métodos mecánicos que pueden deteriorar las piezas.



COLOCACIÓN DE ADOQUINES



En el borde del canalón los adoquines se ajustan cortándole 1/4 y se colocan las caras mas prolijas hacia arriba y hacia adentro de la fosa. La cara superior de la cordoneta deberá coincidir con el nivel del pavimento (no sobresaldrán). Se asientan con un mortero de arena y portland. En este caso los adoquines.



Colocación de Adoquines de Hormigón



Líneas Guías



Colocación Manual Sobre Arena y Pórtland



Relleno de las Juntas con Arena y Pórtland



Adoquines de Granito - Verificación de Niveles

SEGURIDAD - HERRAMIENTAS

En esta actividad, debe ponerse especial cuidado con el uso de herramientas energizadas, particularmente con las **amoladoras**. A estas herramientas, frecuentemente, se les retira la **protección** - lo cual está absolutamente prohibido - con la excusa de que ella no permite ver el lugar de corte. Otra precaución fundamental consiste en realizar cortes contando con las **condiciones de estabilidad, firmeza o seguridad para trabajar**. Lamentablemente, la falta de observación de estos procedimientos de seguridad, sumado a la ausencia de uso de lentes y guantes, son los principales causantes de una importante cantidad de accidentes en el sector de la construcción.



Corte de piezas cerámicas, pétreos con herramientas eléctricas: sierras, amoladoras, etc.



Trabajo en Altura con Todos los Elementos de Seguridad (Botas, casco, guantes, arnés).



Uso de Guantes para Trabajar en Contacto con Morteros.



Herramienta Manual para Corte de Cerámicos

M-5

CONDICIONES DE TRABAJO Y SEGURIDAD

a) Un aspecto es en referencia al uso de dos herramientas energizadas, la amoladora y la sierra de mesa, cuyo empleo exige:

- 1) Conocer su forma de operar.
- 2) Mantener siempre las hojas cubiertas por sus protecciones.
- 3) Contar con los sistemas de protección eléctrica (llaves de comando estancas, llaves disyuntoras y puestas a tierra).

b) El otro aspecto es que estas operaciones exigen que el operario trabaje en esta tarea, obligatoriamente, con lentes protectores y tapaboca, además de contar con los demás elementos generales de protección, como son el casco, los guantes, etc.

Es conveniente comentar que en la manipulación de los componentes tradicionales, de los morteros, tanto durante el proceso de preparación de las mezclas como durante su uso, el trabajador deberá proteger indefectiblemente sus manos con guantes de goma y sus ojos mediante el uso de lentes.

Por otra parte, en caso de utilizar aditivos deberá asegurarse, previa lectura de las especificaciones del producto, que se dispone en el botiquín de primeros auxilios de los antídotos que contrarrestan o neutralizan los eventuales efectos nocivos de los componentes empleados.

Herramientas/ equipos	Tipo de Riesgo	Protección
	 RIESGO ELÉCTRICO	
	 PELIGRO EN GENERAL	
	 PELIGRO EN GENERAL	
	 RIESGO ELÉCTRICO	



M-6 AISLACIONES

AISLACIONES

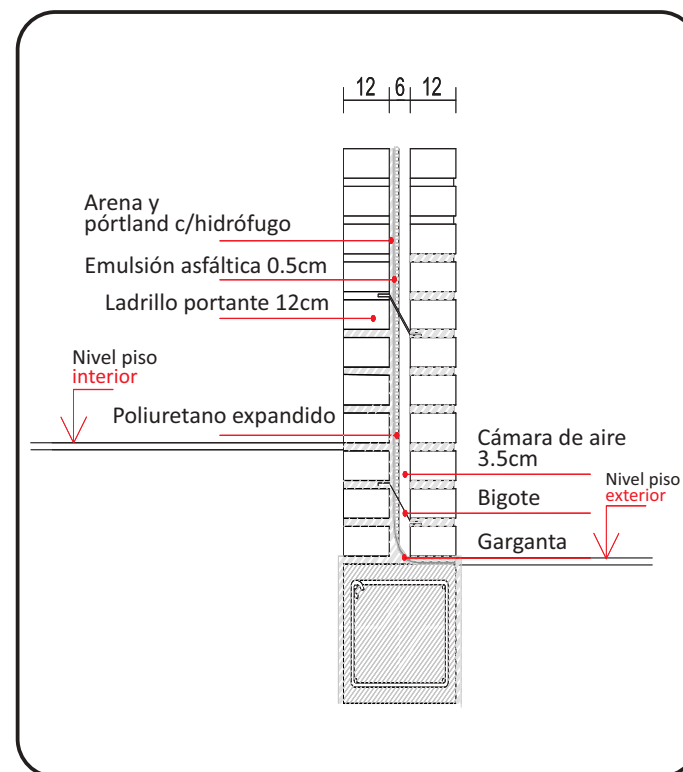
La dureza de nuestro clima, particularmente en la zona próxima a la costa (desde Colonia al Chuy), hace que todos los cuidados tomados respecto a las aislaciones, principalmente aquellas consistentes en barreras frente al ingreso de agua (“aislaciones húmedicas”), resulten insuficientes. Más del 50% de los reclamos de los usuarios por problemas constructivos tienen como origen una mala ejecución en este tema.

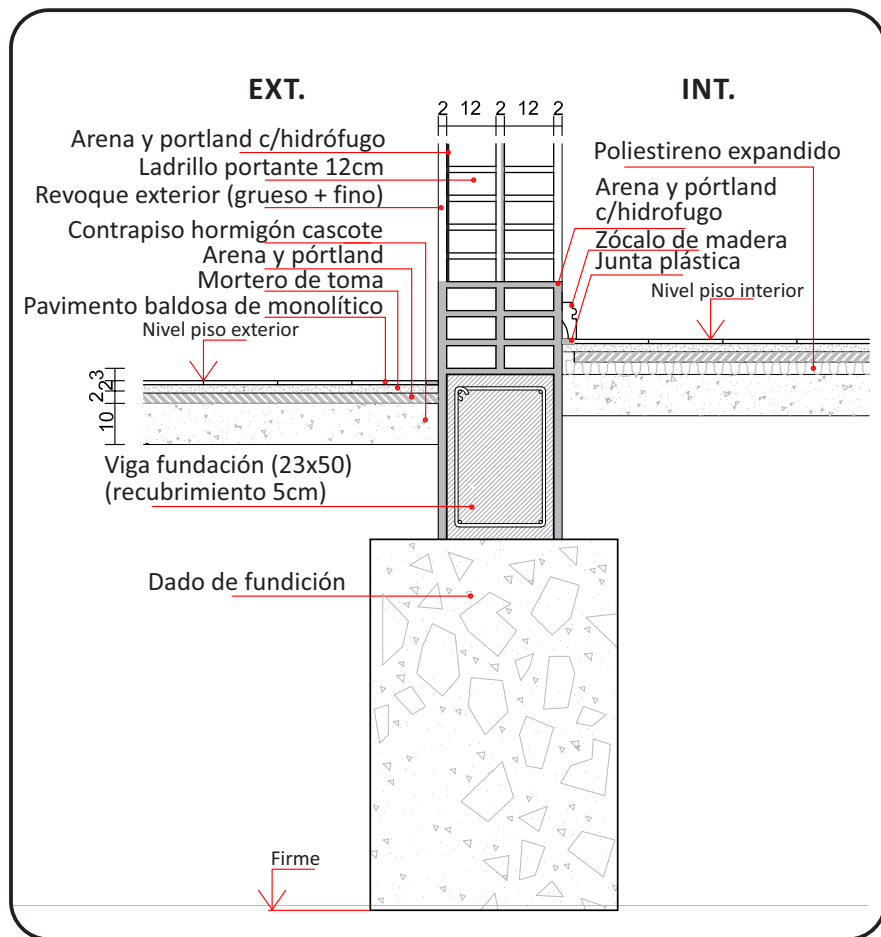


Aislación - Membrana Asfáltica

CERRAMIENTOS VERTICALES

AISLACIONES HUMÍDICAS: A continuación abordaremos algunos aspectos vinculados con las aislaciones húmedicas sobre cerramientos verticales (los muros). A saber: tipos, materiales (marcas y exigencias del proveedor), funciones, formas de aplicación.





La solución convencional o tradicional, para la protección exterior del agua de lluvia en un muro exterior, consiste en una capa de mortero de arena, cemento e hidrófugo. Sin embargo, en el mercado podemos encontrar otros productos que vienen dosificados y que son de fácil aplicación, aunque como sucede con todo material nuevo, requiere un buen asesoramiento previo y el seguimiento estricto de las indicaciones del proveedor para asegurar buenos resultados. En general, las fallas en las capas impermeables no se encuentran en su dosificación; para estos casos lo más frecuente es utilizar tres partes de arena (terciada) por una de cemento Pórtland y agua con un 10% de hidrófugo, siempre que la Memoria Constructiva no nos especifique otra cosa.

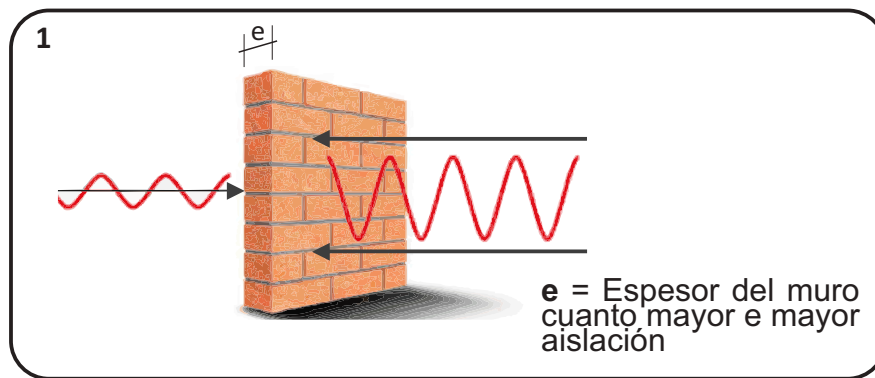
Los problemas más frecuentes se originan en las etapas prácticas:

- 1) Por el preparado incorrecto de la base a impermeabilizar, debido a que no se retiraron restos de suciedades, por la existencia de una superficie extremadamente irregular o lisa, o por no estar suficientemente húmedas.
- 2) Por utilizar el mortero con más de tres horas de preparado, o “reciclado” mediante el agregado de agua. Los morteros usados en estas condiciones pierden sus propiedades de adherencia, pues comenzaron a fraguar.
- 3) Como consecuencia de proyectar el mortero sobre la superficie del muro con poca fuerza, sin presionar para compactarlo, lo que no permite sacar todo el aire que pueda tener la masa, dejándolo poroso y por lo tanto permeable.
- 4) A causa de no seguir un proceso de aplicación de abajo hacia arriba y con un suficiente solapado entre capa y capa.
- 5) Por realizar capas de mortero mayores a un centímetro, lo cual favorece la aparición de fisuraciones durante los 7 días siguientes.
- 6) Por descuidar el curado, y no asegurar que el revoque se mantenga húmedo al menos durante 72 horas seguidas, mojando cuidadosamente, protegiendo del sol y vientos intensos -en especial los días de baja humedad ambiente y altas temperaturas (ver el ítem: DISTINTAS COMPOSICIONES DE MORTEROS Y SUS APLICACIONES).
- 7) A causa del descuido en la terminación de los ángulos convexos y lugares de difícil acceso (es frecuente que queden oquedades y rebabas).

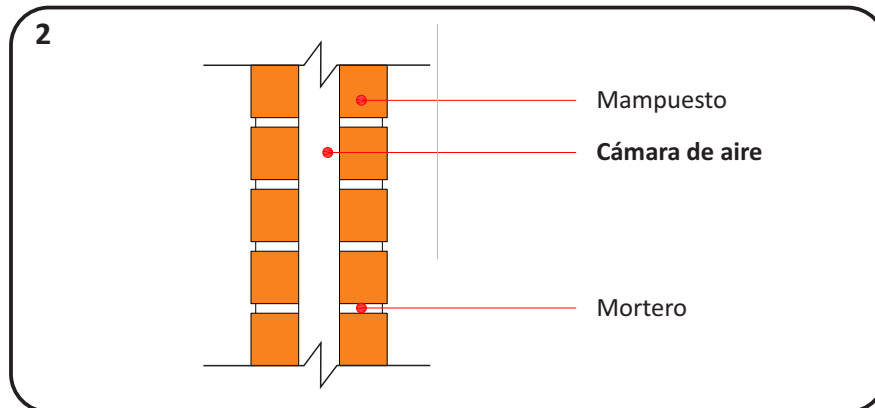
Las soluciones más innovadoras que encontramos en el mercado, en cuanto a morteros compuestos predosificados, requieren tanto o mayor cuidado en su utilización que los morteros convencionales. Si queremos asegurarnos un resultado exitoso con estos materiales, deberán tomarse las precauciones señaladas en cuanto a condiciones de preparación de la base, tiempo transcurrido entre preparación y aplicación del producto, curado, etc.

AISLACIONES TÉRMICAS En la construcción convencional se emplean básicamente tres alternativas para mejorar las condiciones de aislación térmica:

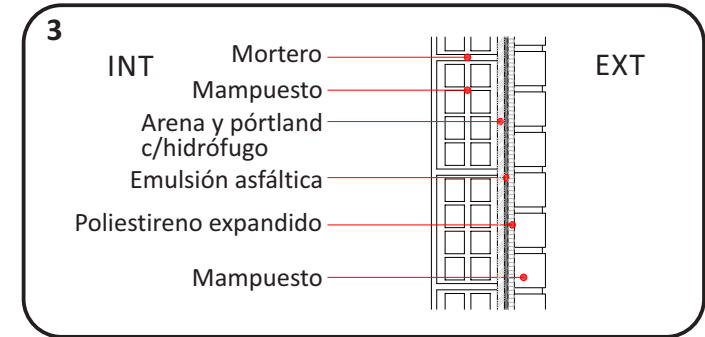
1) La que se obtiene por el espesor del muro o el material que lo compone.



2) La que se logra por la generación de una cámara de aire



3) La que se conforma por medio de la incorporación de aislantes entre muros dobles tales como el poliestireno expandido (espuma plast), o el poliuretano expandido.



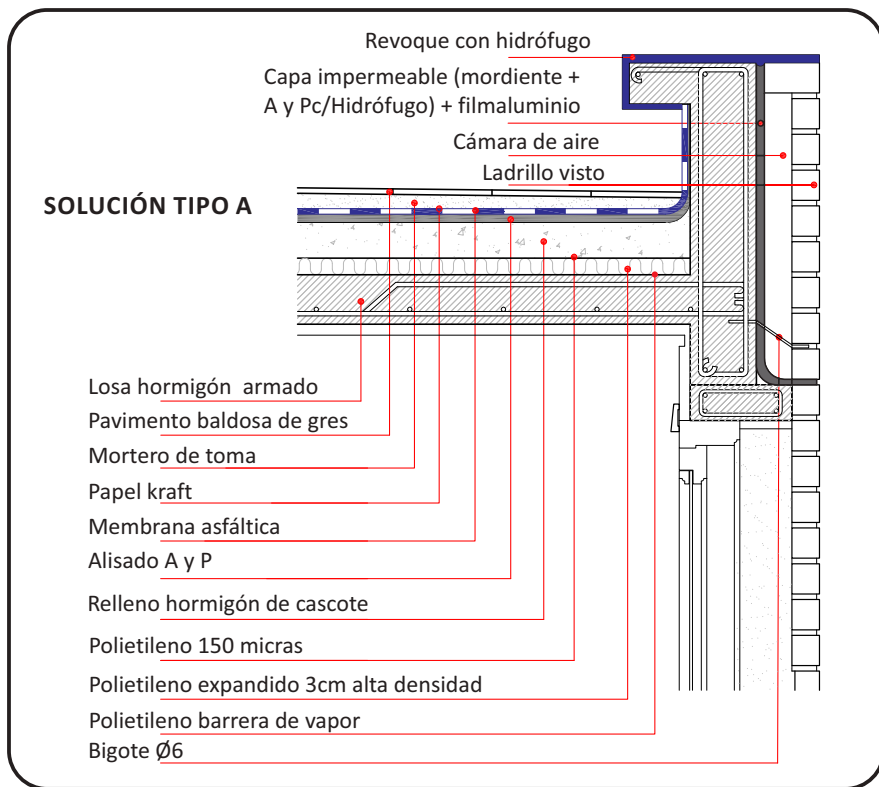
BARRERA DE VAPOR Esta consiste, en general, en un film de polietileno (nylon) que cumple la función de contener el vapor de agua. Si bien esta se coloca del lado mas caliente (interior), el proyecto y la memoria especifican su ubicación, así como el material y espesor exigidos, lo cual deberá respetarse rigurosamente. Esta solución supone un alto nivel de exigencia en función de aspectos técnicos que, de no cumplirse, seguramente provoquen problemas serios durante el uso, con los potenciales reclamos en caso de fallas.



M-6

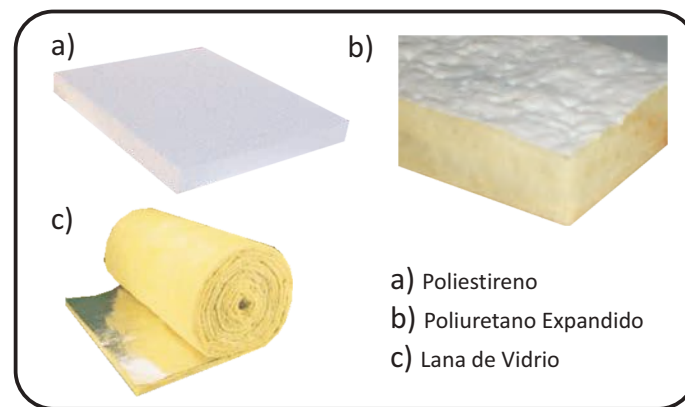
CERRAMIENTOS HORIZONTALES

AISLACIONES HUMÍDICAS: En términos generales las aislaciones húmedas en los cerramientos horizontales (cubiertas, pisos o servicios higiénicos) no requieren de consideraciones diferentes respecto a las indicadas para los cerramientos verticales, dado que los morteros empleados son iguales, y las exigencias respecto al sustrato y cuidados posteriores a su aplicación son similares.

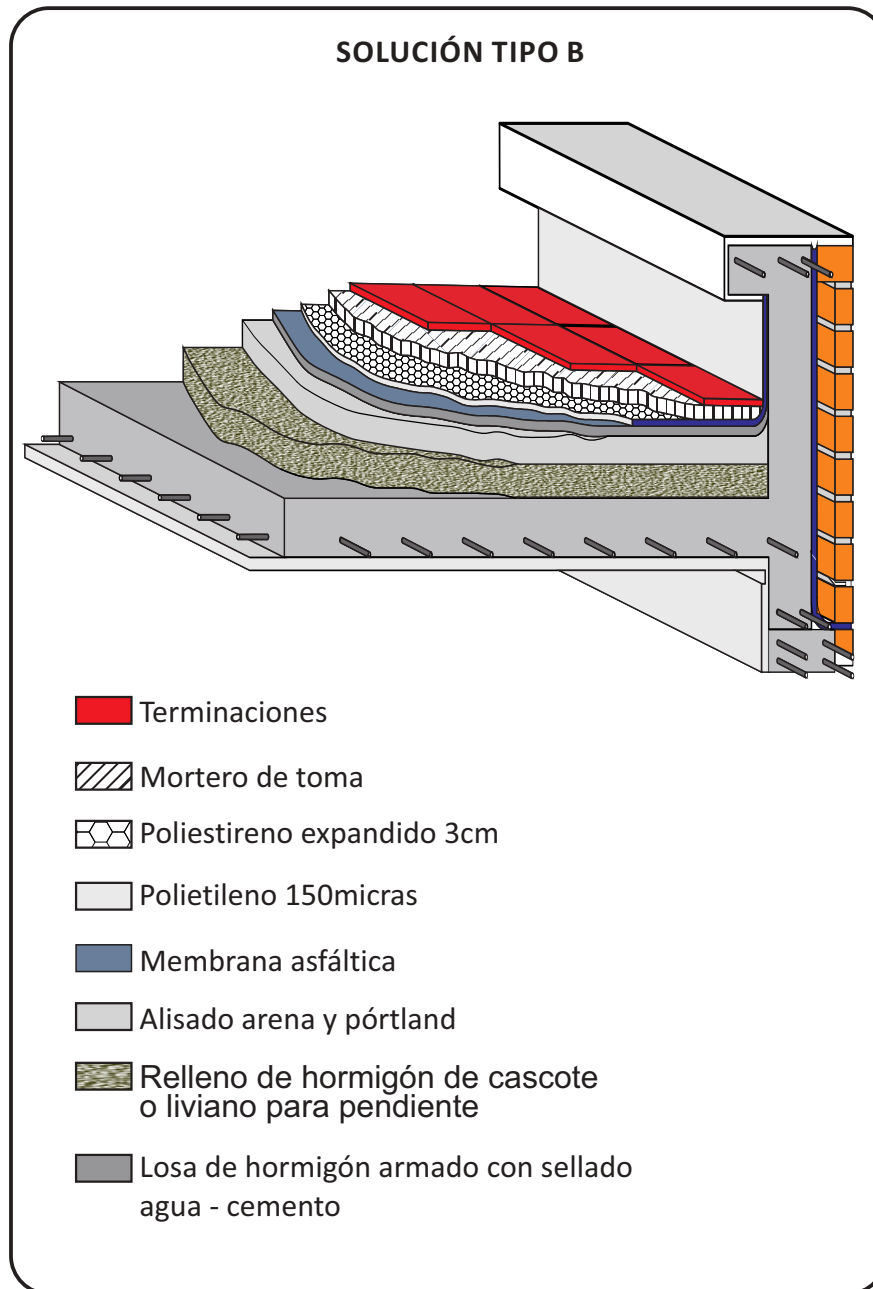


Sin embargo, corresponde señalar la existencia de algunos problemas frecuentes como los relacionados con las terminaciones de gargantas y desagües en azoteas, así como la terminación de ductos y pasajes de cañerías en rehundidos (refundidos) o rebajes de baños. Estos son los puntos críticos de las capas impermeables, y los lugares donde frecuentemente se producen fallas. Lo que se requiere en estos casos es un trabajo de terminación cuidadosa, responsable y ajustada a lo que indiquen los detalles constructivos y las especificaciones técnicas.

AISLACIONES TÉRMICAS: Respecto a las aislaciones térmicas, existe una diversidad importante de soluciones disponibles. Lo correcto es que el oficial respete “a rajatabla” las indicaciones dadas y que no intente improvisar soluciones por cuenta propia.



No obstante, resulta oportuno comentar que la alternativa menos conflictiva resulta de seguir la siguiente secuencia de capas a partir de la losa de hormigón armado:



SOLUCIÓN TIPO B

- 1) Sellado de agua-cemento de la superficie superior de la losa de hormigón armado.
- 2) Confección de las pendientes hacia los desagües con una masa de baja densidad (700 kg/m^3).
- 3) Capa impermeable de arena, cemento e hidrófugo, según indicaciones señaladas. $e = 0,5\text{cm}$ a 1cm .
- 4) Aplicación de membrana/emulsión asfáltica u otra alternativa.
- 5) Barrera de vapor.
- 6) Aislación térmica específica, de alta densidad.
- 7) Terminaciones:
 - a) Para superficies no transitables y en zonas poco arboladas: material granular de río $\varnothing \geq 30 \text{ mm}$.
 - b) Para superficies transitables con pendiente: baldosones asentados o sueltos según las dimensiones de estos.
 - c) Para superficies transitables sin pendientes: empalmados, con materiales a elección.

Más allá de los cuidados específicos necesarios para cada uno de los trabajos, consideramos oportuno destacar un aspecto que se presenta frecuentemente durante el proceso de ejecución de estas obras, se trata del descuido de los trabajos concluidos.

Para el caso de las aislaciones, es muy importante preservarlas y mantenerlas en excelentes condiciones hasta la entrega de la obra, observando eventuales deterioros para proceder a la inmediata reparación. Los temas tratados precedentemente resultan muy sensibles a los resultados de la obra por su alto costo de reparación y por las graves consecuencias que suelen tener frente a los usuarios, lo cual lleva al inevitable desprestigio del sector.

M-7 CONTRAPISOS Y RELLENOS

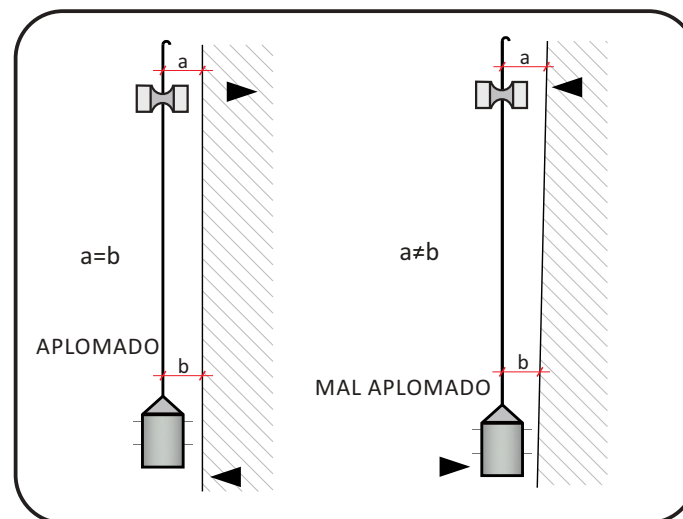
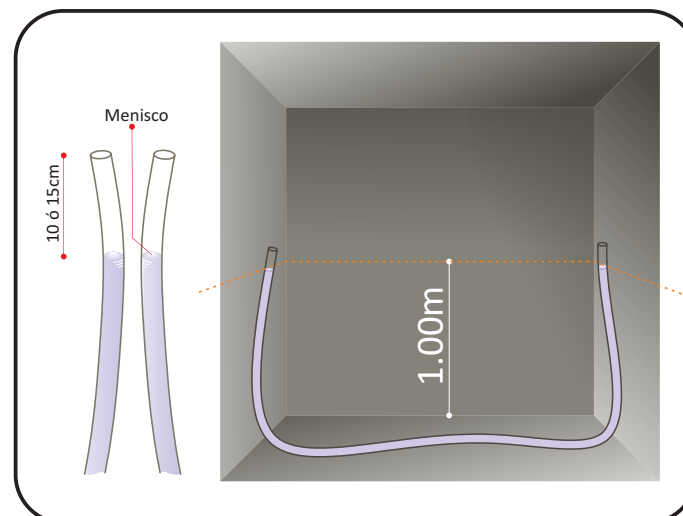
CONTRAPISOS Y RELLENOS

Dentro del campo de los rústicos, resulta claro que los cuidados en cuanto a la fijación o marcado previo de los niveles en una construcción constituye el punto que merece más atención.

Por lo cual vale reiterar algunos conceptos y procedimientos, indicados en el párrafo precedente, dedicado a los replanteos. Para proceder a marcar los niveles a los que debemos dejar el contrapiso, e independientemente de que estemos sobre el terreno, en planta alta, en un baño, cocina, o azotea, es importante tener bien claro **cuál es el metro sobre piso terminado (NPT)**. Preferentemente **debería estar marcado en todo el perímetro del local y adyacentes con una línea, por ejemplo realizada con un hilo entizado ("chocla")** no sólo con uno o dos puntos. Este procedimiento es muy importante porque permite detectar cualquier error o diferencia de alturas, así como visualizar y ejecutar con facilidad las **fajas** o puntos en el lugar. Otro procedimiento indispensable es contar con la **información de los espesores de los pavimentos a colocar y los morteros de asiento que se utilizarán**.



Recordemos del Capítulo M-0 - Nivelaciones



Con toda esta información disponible referente al local donde nos encontramos y los adyacentes -verificado que no existen incongruencias con alturas de mesadas, antepechos de ventanas, barandas, dinteles, etc.- estaremos en condiciones de marcar puntos, realizar fajas y, en consecuencia, contrapisar. Por razones de seguridad y para garantía de una buena ejecución, previo a realizar la tarea del contrapiso será necesario tener absolutamente despejada el área de trabajo; los obstáculos terminan siendo fuente de confusión y errores

En cuanto a los materiales a emplear, es frecuente que se recurra a **sobrantes de escombros de obra**. No hay inconvenientes en esto, siempre que los mismos **no estén contaminados con residuos orgánicos** tales como restos de yerba, comidas, excrementos de animales, maderas, aserrín, etc., por que su descomposición posterior ocasionará problemas de asentamientos, expansión, desprendimientos de pisos, manchas y demás, difíciles de corregir. Más aún, pasado el tiempo resulta imposible determinar las causas que ocasionan problemas cuando la construcción ya está en uso. Si las condiciones de los escombros no dan garantías, lo correcto es descartarlos y recurrir a materiales granulares como tosca, balasto o arenas gruesas.



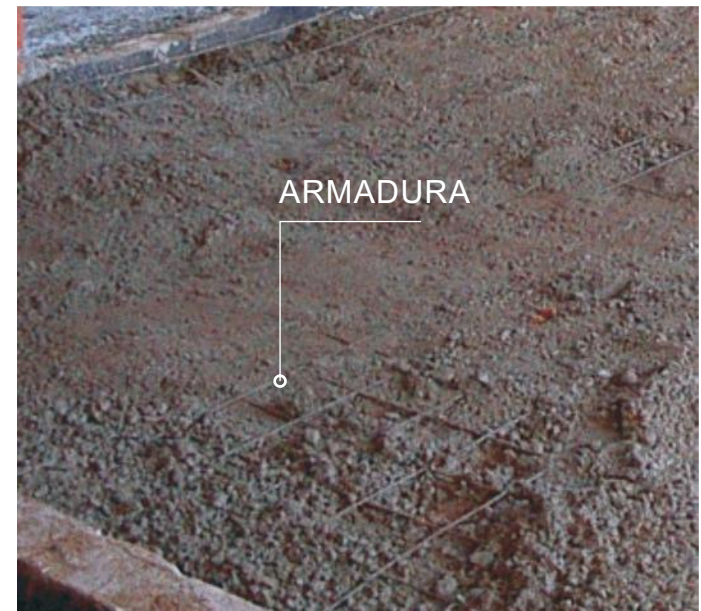
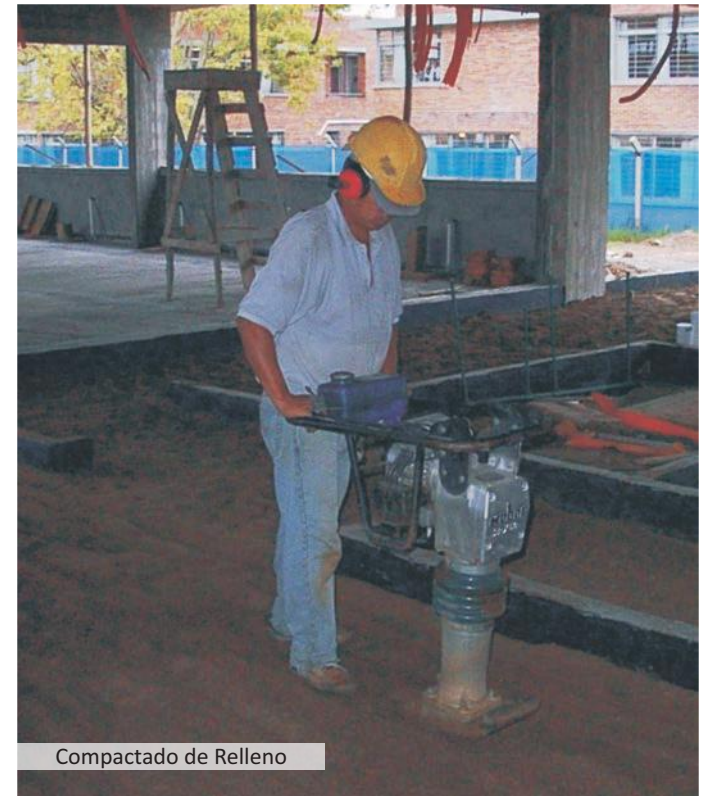
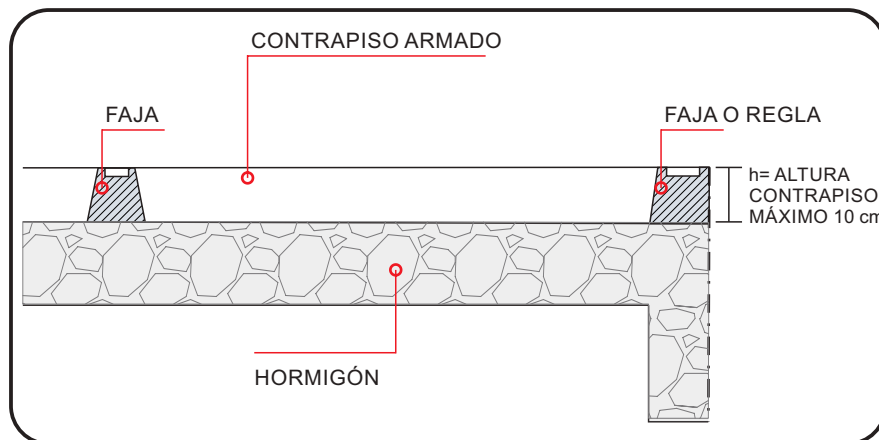
Otro aspecto a tomar en cuenta con el uso de escombros es su **granulometría**: si los trozos son mayores a 5 cm. debemos triturarlos hasta llegar a esas dimensiones, de lo contrario los huecos que se generan pueden provocar con el tiempo acomodamientos irregulares. En particular a nivel de Planta Baja (PB), terminando por ocasionar estragos en los pisos.

En cuanto a los contrapisos sobre PB, lo más importante es conocer qué tipo de terreno tenemos por debajo; es necesario **verificar que la base fue debidamente compactada en capas sucesivas de 15cm. a 20 cm.**, conocer el estado de los lugares donde se realizaron las excavaciones para cimiento, remociones, etc. Este es un punto muy delicado y de no tomar precauciones es probable que -en el mediano plazo- se produzcan hundimientos por asentamientos. **Si fuera necesario, deberán retirarse los tipos de suelos peligrosos, para realizar aportes y sustituciones por materiales confiables de relleno.**

En todos los casos, debemos emplear **equipos mecánicos de compactación**; la ejecución manual nunca alcanza los niveles de compacidad que se logran con una maquinaria específica y, por otra parte, resulta un esfuerzo inhumano.

Los contrapisos nunca tendrán menos de 10 cm. de espesor, de existir alguna duda se realizará una carpeta armada. La incorporación de hierro permitirá que el contrapiso soporte mayores cargas y esfuerzos previamente desconocidos o difíciles de evaluar previamente.

Cuando se trata de contrapisos para **establecimientos donde circularán equipos pesados, accesos, caminerías, etc.**, el Oficial requerirá de la DO una **Memoria** con especificaciones al respecto, y nunca deberá improvisar soluciones por su cuenta.



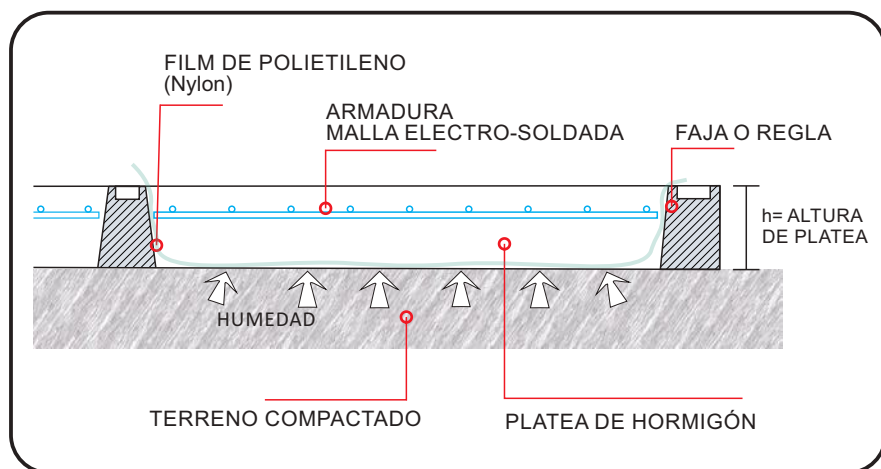
M-7

SUB-BASE PARA PLATEAS

En cuanto a las bases para plateas, se seguirán las indicaciones antes mencionadas, a lo cual agregaremos únicamente un detalle vinculado a orientar la obtención de una buena calidad final del hormigón de la platea.

Una vez nivelado el contrapiso que recibirá la platea (la base del molde de la platea), se colocará sobre el terreno un polietileno, que permitirá que el hierro no se contamine en contacto con el suelo y evitará el percolado, es decir la pérdida del agua de composición de la masa de hormigón y el cemento, circunstancia que derivaría en una disminución de la calidad del hormigón.

La incorporación del polietileno contribuirá, además, a mejorar la impermeabilidad de la platea, bloqueando el ascenso de la humedad del suelo.



M-8
AMURES
AMURES

M-8
AMURES

AMURES

DEFINICIÓN

La tarea propia del **amure** de cualquier elemento en la construcción, va precedida de los siguientes pasos:

1) Verificación de las medidas del elemento a colocar, estas deben ser coincidentes con las que figuran en planillas, planos o detalles. De existir diferencias o deformaciones, el oficial debe hacer la consulta sobre cómo proceder.

2) Constatación del estado en que se nos entrega la pieza que se debe amurar. Si esta tuviera roturas, ralladuras u otro problema, el Oficial Albañil debe informar a la DO a los efectos de delimitar la responsabilidad por el daño y requerir la indicación de si sigue adelante o no con la tarea de amure.

Más adelante, en este texto, veremos que en algunos casos las piezas deben ser entregadas con cierto tipo de protecciones, por lo cual, además de la verificación de las fallas, deberá confirmarse que la pieza le ha sido entregada en las condiciones que requieren los planos y Memorias, o de acuerdo a lo que constituyen las normas del buen construir.

3) Determinación de la correcta ubicación y posicionamiento según planos - del lugar donde debe colocarse la pieza: distancias, alturas, nivel, aplomado, ángulos, coincidencias con otras líneas, etc.



1



2



3

4) Estado del lugar donde se va a colocar el elemento: si está correctamente preparado, si serán necesarios ajustes, etc. En estos casos el Oficial deberá informar al superior si se requieren correcciones de los trabajos que fueron realizados previamente se tomaran precauciones si es un lugar expuesto, por la altura, la circulación de la obra u otras situaciones habituales que exigen acondicionamientos y coordinaciones previas.

5) Se presentará el elemento en el hueco provisoriamente: posicionándolo y sujetándolo mediante el uso elementos auxiliares tales como cuñas y caravanas.



6) Ajuste y fijación: se procede a nivelar el antepecho y dintel de la pieza verificando la horizontalidad y alturas del NPT según planos, aplomado de las jambas desde adentro respecto al plano del muro. Se verificará además su posición respecto a las superficies terminadas, revocadas o a revocar.

7) Seguros de su posicionamiento se procede a la fijación de su perímetro mediante la aplicación de mortero o poliuretano.

Veamos, ahora siguiendo el orden de análisis indicados en los puntos anteriores, cómo proceder con el amure de algunos de los elementos más usuales en la construcción contemporánea, que ofrecen las mayores dificultades. La ejecución deficiente de estos procedimientos tendría como consecuencia una patología manifiesta o latente, que sin duda tarde o temprano implicará un retrabajo.



AMURES DE ABERTURAS

ABERTURAS DE ALUMINIO

En este punto nos referiremos básicamente a ventanas, puertas y barandas de aluminio anodizadas o pintadas. Básicamente se siguen dos procedimientos de amure:

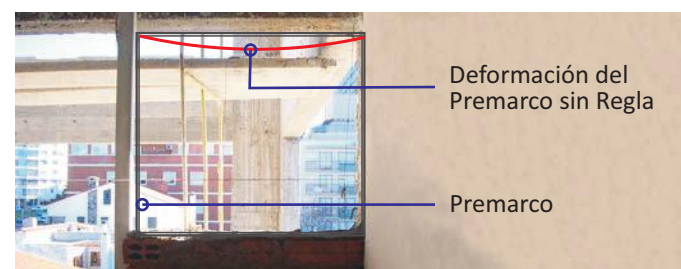
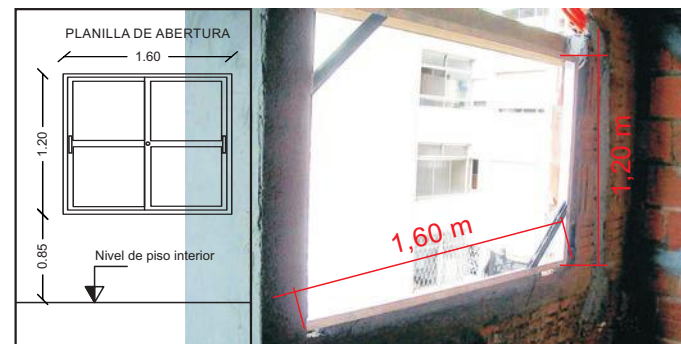
a) Mediante la colocación de premarcos

b) En forma convencional amurando el marco directamente.

a) En el primer caso, el fabricante de aberturas proporciona una pieza para que se amure, que estará destinada a recibir la abertura definitiva. Esta pieza debe amurarse con la más absoluta precisión y no tolera deformaciones, siendo conveniente que previo al amurado se consulte al fabricante en cuanto al detalle de los montantes dado que las distintas **perfilerías** tienen sus propias exigencias.

La principal dificultad que presentan los premarcos para el operario es la falta de rigidez: se deforman fácilmente por ser muy finos, lo cual requiere que el Albañil utilice **reglas para que los montantes no se deformen haciendo "panza"**, que es el problema más frecuente.

Este tipo de deformaciones implica que luego no encaje la abertura definitiva, debiendo realizar retrabajos, picar y reamurar el premarco con la consecuencia de que se desvirtúa el propósito de llegar a las etapas de obra avanzada sin obra húmeda. Existen además enormes riesgos de afectar las capas impermeables con soluciones defectuosas propensas a la entrada de agua en aberturas exteriores y el consecuente aumento de costos.



Esta es una solución más costosa que la convencional y aplicable a construcciones de nivel medio en adelante, cuyo propósito es evitar obra húmeda en etapas avanzadas de obra y asegurar la preservación de la marquería de aluminio, siempre que se siga correctamente el procedimiento. Este tipo de amure se realiza con mortero de arena y Pórtland, con o sin hidrófugo, según sea interior o exterior.

b) El segundo caso consiste en el amure del marco de aluminio directamente. El Oficial Albañil deberá asegurarse de que tenga **protegidas todas las partes que quedarán vistas**, con un encintado, vaselina u otro producto, que asegure que durante el proceso de manipulación para el amurado, los morteros no dejen residuos que manchen el aluminio, esto vale también para los anodizados y pintados. Si la abertura no viene acondicionada de fábrica, debemos tomar esta precaución en obra y no retirar la protección hasta la limpieza final.

Asimismo, debemos **evitar cualquier roce o golpe del marco** que pueda producirse por el uso descuidado de equipos o herramientas, el pisoteado de umbrales, etc. El aluminio es un metal blando y muy vulnerable; si es necesario, **colocaremos protecciones con madera u otro elemento similar que garantice su conservación**.

En cuanto al procedimiento de **posicionado y amure**, seguiremos la secuencia anteriormente indicada basada en dos formas de **amure**:

1) Sólo con mortero

2) **Con poliuretano, más terminación con mortero**. Es preciso esperar 30 minutos después de aplicado el poliuretano para poder recortar el excedente y después de 45 minutos se puede lijar.

Por último, mencionaremos el cuidado con la **limpieza de la marquería, el retiro de restos de mortero, pedruscos y arenas que quedan depositados en distintas partes de los marcos**.

Especialmente en los umbrales, deberemos realizar una limpieza profunda mediante un aspirado con máquina industrial, esta es una herramienta insustituible a la hora de realizar un buen trabajo de entrega sin exponernos al riesgo del rallado del metal.



Con posterioridad al retiro de todas las partículas que puedan marcar la abertura, procederemos a retirar la protección del aluminio con un paño limpio impregnado con un solvente, frotando con suavidad y cuidando no tocar gomas y plásticos, para finalmente realzar el **anodizado**, frotando con una franela impregnada en amoníaco.

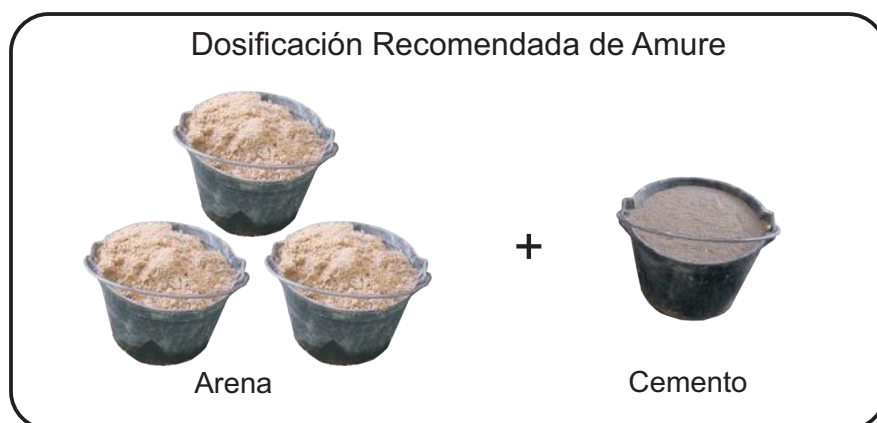
ABERTURAS DE PVC

Los procedimientos y recomendaciones son exactamente los mismos que para el **amurado** de aluminios. Debemos tener cuidado de **no utilizar solventes en la limpieza de PVC**, limitándonos al uso de agua y detergente.

ABERTURAS DE HIERRO

El hierro es, en cuanto a su cuidado, mucho menos exigente que el resto de los materiales para aberturas. El principal cuidado que requieren las piezas de hierro radica en que éstas queden empotradas definitivamente en su **amurado**.

El mismo se realizará con un mortero de arena y cemento Pórtland, preferentemente de 3 o 4 partes de arena dulce por una parte de cemento, con un recubrimiento mayor a los 2,5 cm. **Está prohibido el uso de cales y aditivos en los morteros.**



Debemos asegurarnos de que las **partes vistas tengan accesibilidad para ser protegidas con antióxidos y posteriormente pintarlas**. Es frecuente que las rejas se presenten con **parantes** muy próximos a las **mochetas**, imposibilitando el pasaje de una lija, pincel o rodillo, por lo cual se condena a la misma a no tener protección y en consecuencia a oxidarse y manchar las superficies con “chorretea-dos” de óxido.



ABERTURAS DE CARPINTERÍA

La carpintería constituye el elemento de amure más vulnerable en cuanto a posibilidades de manchado y afectaciones por impactos con herramientas o descuidos. Las piezas de madera que van a ser amuradas deben llegar a obra con algún tipo de **protección**; antiguamente se usaban aceites de lino, pero en la actualidad se recurre a **selladores específicos** que suelen ser medianamente efectivos.

Los daños sobre las carpinterías durante la obra, y en particular en el **amurado**, terminan dejando las piezas irrecuperables con el consecuente daño económico y perjuicio para quien nos encomendó la tarea.

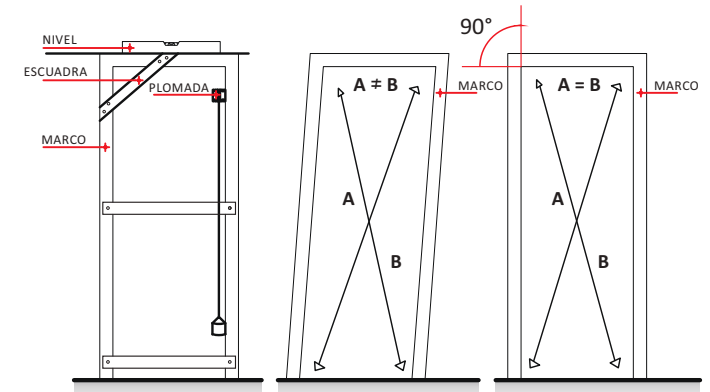
La **protección mecánica debe ser acorde a los posibles riesgos durante la obra y en coordinación con el Encargado o Capataz**, llegado el caso será necesario prohibir la circulación en algunas zonas de la obra.

En la tradición popular se manejan muchas teorías en cuanto a que algunas manchas se quitan con determinadas sales y ciertas recetas; lo cierto es que nunca se recupera el color original de la madera.

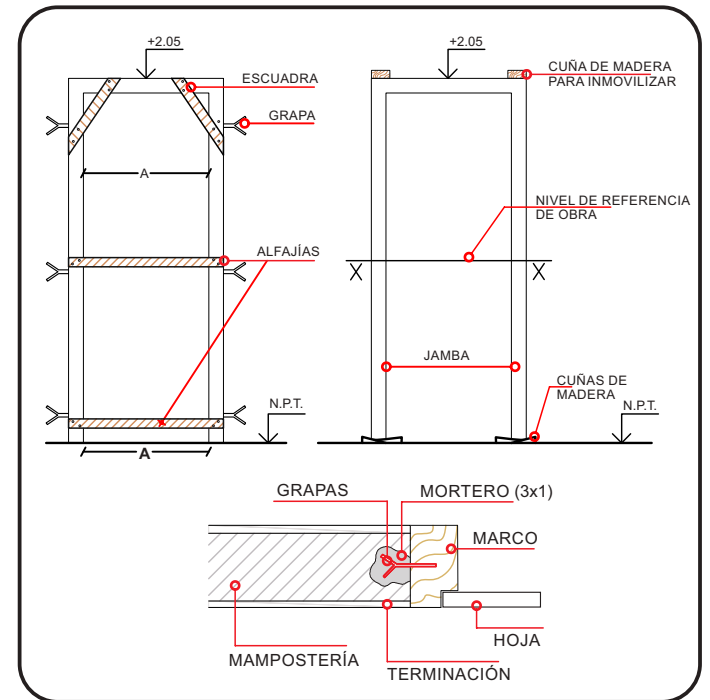
Un cuidado a tener presente, en el amurado de piezas consiste en **no dejar la madera dentro de la mampostería o del mortero: lo que debemos amurar son los anclajes metálicos y no propiamente la madera** porque esta se deteriora muy rápidamente, pudriéndose si no se mantiene aireada. Un caso frecuente se presenta con las **jambas** de los marcos de puertas, los cuales suelen enterrarse en el contrapiso, cuando en realidad - para asegurar su conservación - deberían quedar **de tres a cinco milímetros por encima del piso terminado**.

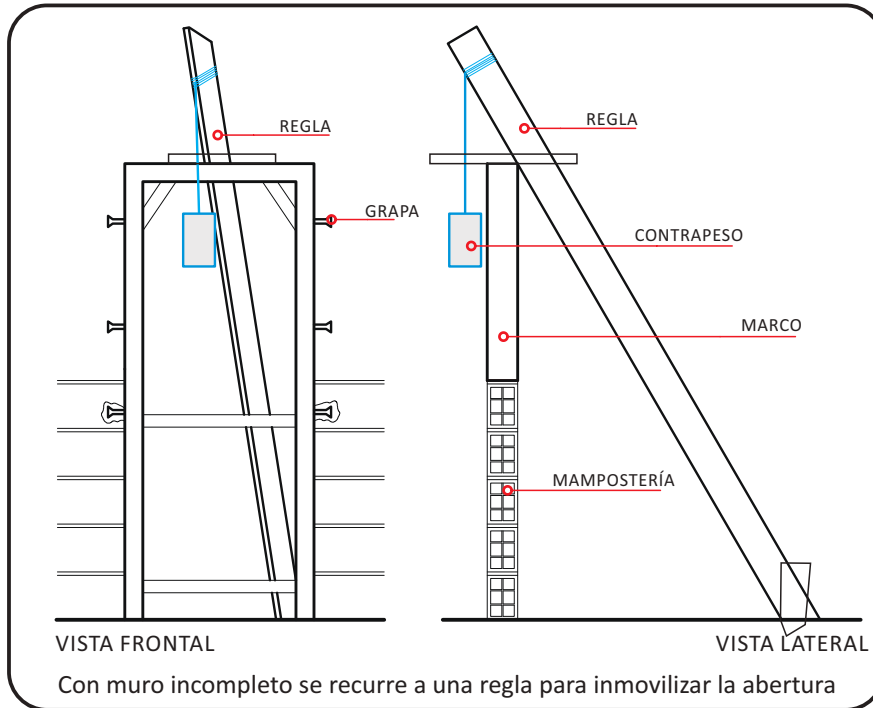
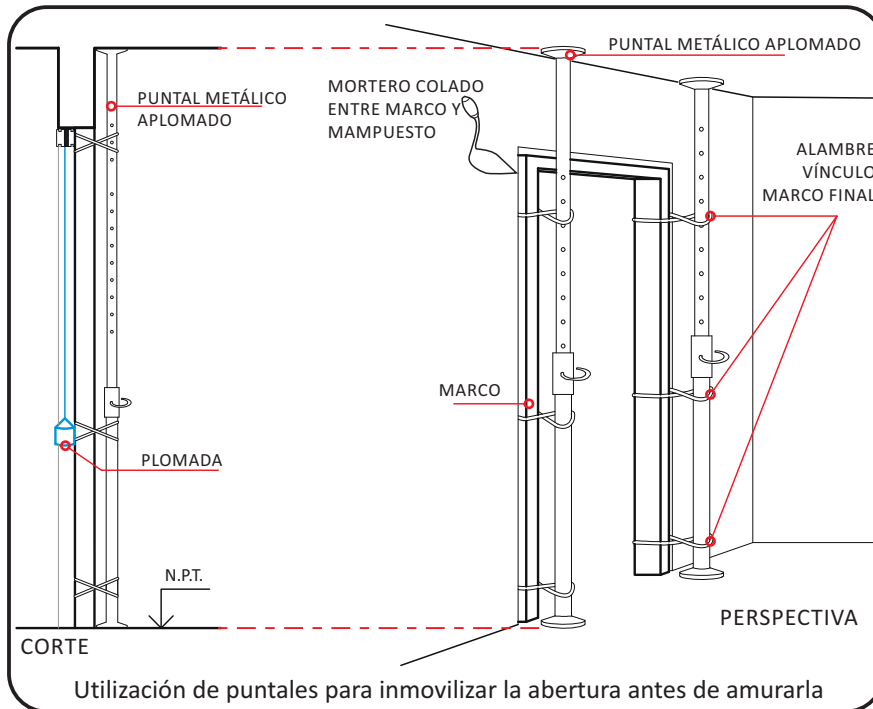


La primera tarea es escuadrar la abertura



Antes de amurar el marco de forma definitiva a los muros debemos clavar alfajías de madera tanto en el centro del marco como en su parte inferior, para evitar que el mismo se cierre al momento del amure por causa de presiones del mortero. Las mismas se dispondrán en forma longitudinal de jamba a jamba del marco.





Para amurar marcos de madera en albañilería podemos adoptar diversas formas de amures.

Por lo general en obra húmeda el amure de los mismos se realiza mediante la colocación de grapas.

Se colocarán grapas de fijación, las cuales vincularán el marco con la mampostería y las mismas serán llenadas con mortero de arena y cemento.

Antes de proceder al amure, debemos realizar una triple verificación de los mismos, aplomar el marco, verificar la escuadra interior y también nivelar el travesaño.

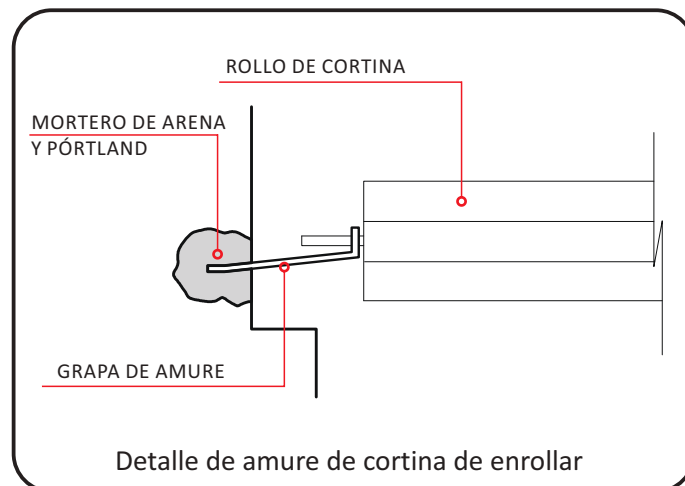
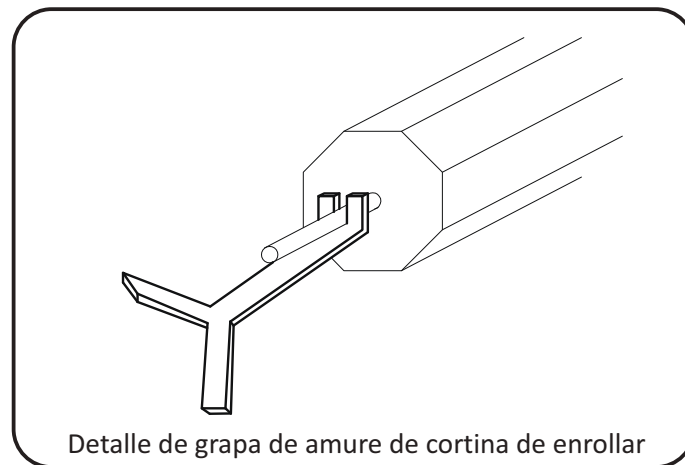
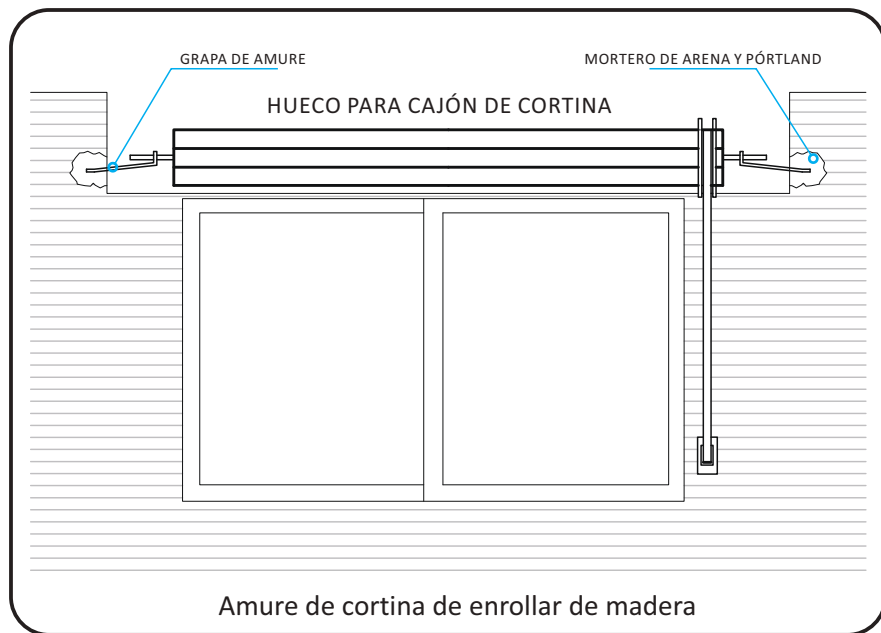
La ubicación de los puntos de amure se realizará contemplando distancias no mayores a 80cm entre sí, y partiendo de 20 cm. de los ángulos del marco.

Los parantes y cabezales tendrán en la parte que va en contacto con el muro un rebaje para contrarrestar el alabeo.

Los marcos se fijan a los muros con grapas a la pared empleando mortero de arena y Pórtland 3x1

Cuadro de amure: cantidad de puntos de fijación (m)

Ancho	0,5	0,8	1,1	1,3	2,1	2,9
Altura	0,7	1	1,2	2	2,8	3,6
1,0 - 1,2	4	6	8	10	12	14
1,3 - 2,0	6	8	10	12	14	16
2,1 - 2,8	8	10	12	14	16	18
2,9 - 3,6	10	12	14	16	18	20
3,7 - 4,4	12	14	16	18	20	22

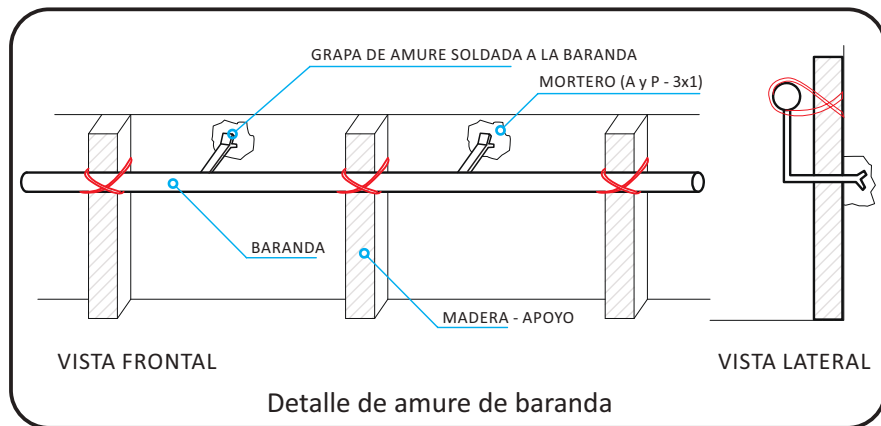
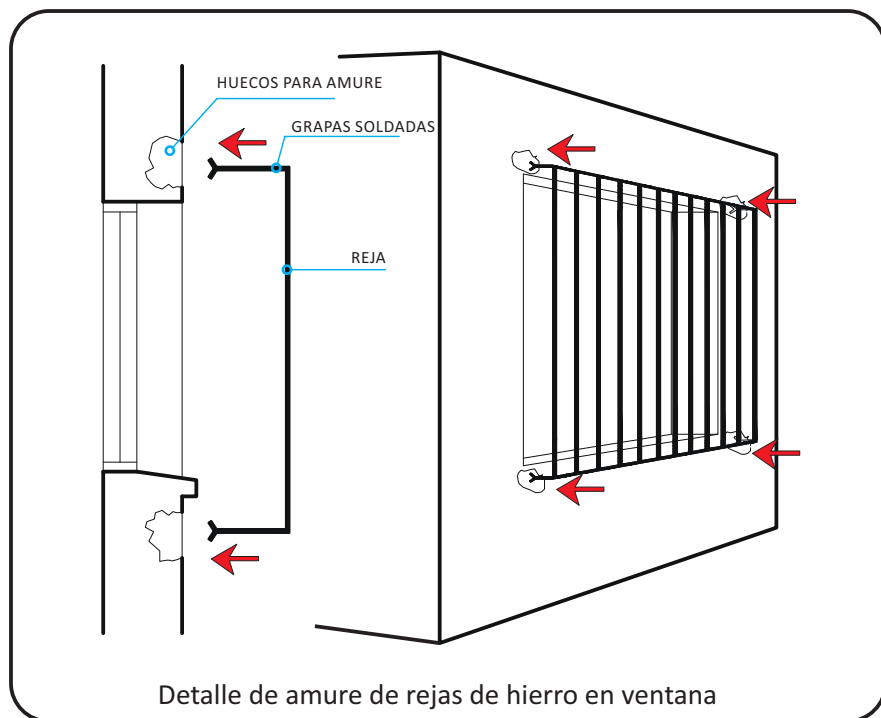


Es importante proteger, durante la obra, las aberturas buscando algún medio, de los golpes y otros tipos de agresiones.

Lo anterior se vuelve cada vez más importante en la construcción tal como la conocemos hoy en día, dado que las maderas utilizadas no son duras. Es verdad que el lapacho en comparación con el pino o álamo, nos va a ofrecer una mayor resistencia a la putrefacción, lo que implica que va a durar más en el tiempo. No obstante, la madera siempre corre este riesgo.

OBSERVACIONES

Todos los criterios y conceptos generales desarrollados precedentemente en relación a los distintos tipos de “amures de aberturas”, es posible hacerlos extensivos a otros elementos constructivos como barandas, muebles, etc. Del mismo modo son aplicables todas las previsiones relacionadas a los distintos tipos de materiales.



M-9
PRODUCTIVIDAD
PRODUCTIVIDAD

M-9
PRODUCTIVIDAD



DISCUSIÓN DE CASOS

El objetivo de utilizar la metodología de discusión de casos es rescatar las enseñanzas que contribuyan a la formación del Oficial Albañil, a partir de compartir experiencias en distintos tipos de obras, empresas, lugares del país etc., dado que los trabajadores de nuestra industria pocas veces tienen la oportunidad de hacer estos intercambios o socializaciones.

Se propone, al cierre de las actividades del curso, la realización de talleres con la presentación de situaciones y casos que puedan ser seleccionados por lo exitoso, por el fracaso que implicó, por lo extraño o novedoso.

Se trata de un intercambio de experiencias, relatos de errores más frecuentes, patologías y colapsos por trabajos mal ejecutados, accidentes de trabajo, etc. A partir de los cuales, en forma individual o en grupo, se puedan realizar reflexiones y conclusiones colectivas, de las descripciones relevadas.



PRODUCTIVIDAD

Existen en general muchos prejuicios respecto al tema productividad y, en general, esta no es ni buena ni mala en sí misma, sino que depende del modo en que se pretende llevar adelante y de la forma en que se reparte el resultado de la racionalización de los recursos. Productividad no es sinónimo de explotación del trabajo del hombre, aunque puede convertirse en ello si no se regula correctamente.

M-9

“La productividad, también conocida como eficiencia, es genéricamente entendida como la relación entre la cantidad de producto obtenida por un sistema de producción o servicios y los recursos utilizados para obtenerla. También puede ser definida como la relación entre los resultados y el tiempo utilizado para obtenerlos: cuanto menor es el tiempo que lleve obtener el resultado deseado, más productivo es el sistema”.

“Es la relación entre la productividad obtenida y los recursos utilizados para obtenerla”, Organización Internacional del Trabajo (OIT).

“Es la relación que existe entre los insumos y los productos de un sistema productivo; a menudo es conveniente medir la relación como el cociente de la producción entre los insumos. - Mayor producción, mismos insumos, la productividad mejora - o también se tiene que -Menor número de insumos para la misma producción, la productividad mejora”.(Administración de Operaciones Roger G. Schroeder, Mc Graw Hill pag.533)

Por lo tanto, sólo con realizar un trabajo con atención, reduciendo los frecuentes errores y eliminando los retrabajos, hemos dado un gran paso.

Otra instancia es racionalizar los procesos, evitando **primero** las pérdidas de materiales, **segundo** usando al máximo las maquinarias, herramientas y la tecnología disponible y ,**tercero** y último, conociendo, ordenando y sistematizando las tareas de los equipos.

Un Capataz, un equipo o empresa constructora querrá tener, sin duda, operarios que dominen estos tres aspectos. A su vez los operarios estarán en condiciones de cotizar sus conocimientos mejor que el resto



ÍNDICE

ÍNDICE

MÓDULO 0

0. ALBAÑILERÍA

0.1	Prólogo	7
0.2	Carta al lector	8
0.3	Agradecimientos	9
0.4	Presentación	11
0.5	Introducción	15
0.6	Los distintos roles en el trabajo	16
0.6a	El trabajo en equipo	16
0.7	Orientación del trabajo	17
0.8	Actividades y tareas	18
0.9	Seguridad e higiene en el trabajo	20
0.9a	Seguridad e higiene en el trabajo	21
0.9b	Elementos básicos de protección personal	22
0.10	Responsabilidad de las partes	23
0.10a	De las empresas, técnicos y especialistas	23
0.10b	De los trabajadores	25
0.11	Conocimientos Generales	26
0.12	Instrumentos de medición	27
0.13	Unidades - Conversiones y Unidades	28
0.14	Superficie o Área	29
0.15	Volumen	31
0.15a	Volumen aparente y esponjamiento	32
0.16	Peso	34
0.17	Nivelaciones	35
0.17a	Nivel de agua - procedimiento	36
0.17b	Nivel de burbuja	38
0.18	Aplomados	39
0.19	Escuadra	42
0.19a	Ajustes de la escuadra en los diedros	44
0.20	Geometrías	45

MÓDULO 1

1. INTERPRETACIÓN GRÁFICA

1.1	Recaudos gráficos	51
1.1a	Lectura de planos	51
1.1b	Tipos de planos; de obras de arquitectura y de estructuras e instalaciones	52
1.1c	Escala	54
1.2	Planos de obras de arquitectura	56
1.2a	Plano de Ubicación	56
1.2b	Plano de Albañilería - terminología y simbología	57
1.2c	Planillas	60
1.2d	detalles, muros, abertura de madera, de aluminio	63
1.3	Plano de Estructura	65
1.3a	Simbología y terminología	65
1.3b	Simbología de pilares, losas y vigas	66
1.3c	Plano de Instalaciones, simbología y terminología	69
1.4	Memoria Constructiva	72

MÓDULO 2

2. REPLANTEO

2.1	Acotados: cotas parciales - acumuladas - niveles	77
2.2	Planimetría - Altimetría	78
2.3	Replanteo - para la implantación de la obra	79
2.3a	Procedimiento	81
2.4	Replanteo - para la ejecución de un muro	83
2.5	Replanteo de un contrapiso	87
2.6	Replanteo de trazado irregular	89

MÓDULO 3

3. MUROS Y TABIQUES

3.1	Muros y tabiques	95
3.2	Tipos de mampuestos	96
3.3	Calidad general de los mampuestos	97
3.3a	Procedimientos generales en el uso de los cerámicos	97
3.4	Ladrillo de campo	98
3.5	Tipos de aparejos y sus usos	101
3.6	Tipos de junta	104
3.7	Ticholos	106
3.8	Bloques de “cemento”	109
3.9	El mampuesto, su destino y los procedimientos de ejecución	112
3.10	Condiciones de trabajo y seguridad	113
3.11	Sistema de construcción en seco	114
3.12	Elementos que componen el sistema	114

MÓDULO 4

4. REVOQUES Y ENLUCIDOS

4.1	Revoques y Enlucidos	121
4.1a	Materiales - Cemento pórtland	122
4.1b	Cales	123
4.1c	Clasificación de Cales	124
4.1d	Arenas	125
4.2	Hidrófugos	125
4.3	Cementos para Albañilería	126
4.4	Pigmentos	127
4.5	Aditivos	128
4.6	Clasificación de Morteros	129
4.7	Clasificación de Acuerdo a la Dosificación y Tipo de Aglomerante	131

4.8	Controles de Recepción	131
4.9	Distintas Composiciones de Morteros y sus Aplicaciones	132
4.10	Cielorrasos	133
4.11	Revoques Exteriores	134
4.12	Consideraciones especiales Planitud, texturas, homogeneidad y colores	138
4.13	Condiciones de Trabajo y Seguridad	143

MÓDULO 5

5. PAVIMENTOS Y REVESTIMIENTOS

5.1	Pavimentos y revestimientos	149
5.2	Seguridad - herramientas	153
5.3	Condiciones de Trabajo y Seguridad	154

MÓDULO 6

6. AISLACIONES

6.1	Aislaciones	159
6.2	Cerramientos verticales	159
6.2a	Aislaciones húmedas	159
6.2b	Aislaciones térmicas - Barrera de vapor	161
6.3	Cerramientos horizontales	162
6.3a	Aislaciones húmedas	162
6.3b	Aislaciones térmicas	162

MÓDULO 7

7. CONTRAPISOS Y RELLENOS

7.1	Contrapisos y rellenos	169
7.2	Sub-base para plateas	172

MÓDULO 8

8. AMURES

8.1	Definición - Procedimientos	177
8.2	Amures de aberturas	179
8.2a	Aberturas de aluminio	179
8.2b	Aberturas de PVC - Hierro	181
8.2c	Aberturas de Carpintería	182
8.3	Observaciones	185

MÓDULO 9

9.PRODUCTIVIDAD

9.1	Discusión de casos	191
9.2	Productividad	191

ÍNDICE Y BIBLIOGRAFÍA

Índice	195
Bibliografía y páginas web consultadas	200

BIBLIOGRAFIA

TENOLOGÍA DE LA CONSTRUCCIÓN

Autor: G. Baud

Editorial: BLUME

ISBN: 978/84/8076/060/7

BIBLIOTECA ATRIUM DE LA CONSTRUCCIÓN - TOMOS 1 a 6

Autor: Colección técnica de bibliotecas profesionales

Editorial: OCEANO

ISBN: 84/7764/764/X

CÓMPUTOS Y PRESUPUESTOS

Autor: Mario E. Chandías

Editorial: ALSINA

ISBN: 950/553/009/9

NO HAGAMOS ESCOMBRO

Autor: Arq. Ruy Varalla

Editorial: SAGA & ASOCIADOS LTD

ISBN: 9974/39/114/8

CURSO DE PREVENCIÓN DE RIESGOS LABORALES EN LA CONSTRUCCIÓN

Autor: VARIOS

Editorial: LEX NOVA

ISBN: 84/8406/100/0

GESTIÓN DE RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN: RCD

Autor: VARIOS - material inédito

Se trata de una investigación nacional en el marco de CSIC - UDELAR

Existe una versión en biblioteca de la IEC

SEGURIDAD EN OBRA (fascículo)

Autor: Cátedra de CONSTRUCCIÓN IV Facultad de Arquitectura

Existe una versión en librería del CEDA en la Facultad de Arquitectura

Páginas web consultadas

Imágenes: www.google.com.uy

www.imageshack.us

<http://www.ens.org.co>

imagen mampuesto hueco

<http://unomasalacola.wordpress.com>

Ficha Leroy Merlin – Solar con baldosas cerámicas

http://3.bp.blogspot.com/_/ladrillo.jpg

Fuente: <http://es.wikipedia.org/wiki/Ladrillo>

Fuente: http://es.wikipedia.org/wiki/Ladrillo_hueco

<http://www.preciosladrillos.com.ar>

<http://www.miguelscheimbergsa.com.ar>

Construcciones en seco

<http://www.durlock.com/>

<http://lawebonada.net>

clavos1_LRG.gif

<http://i2.esmas.com>

Clavos

<http://www.supercable.es>

f_obligatorias.gif –SEÑALES

www.technidea.com.ar – Instrumentos

<http://upload.wikimedia.org>

Obreros trabajando

<http://www.adox.com.ar>

senales.jpg

<http://www.aurtenetxea.eu>

arnés, herramientas

<http://www.escalerasnovo.com.ar>

barandas, balcones y escaleras

<http://huarimirador.blogspot.com>

baranda de madera

<http://3.bp.blogspot.com>

<http://inciarco.com>

barandas de vidrio

EDITADO POR CONSEJO DE EDUCACIÓN TÉCNICO PROFESIONAL
UNIVERSIDAD DEL TRABAJO DEL URUGUAY

IMPRESO POR IMPRESORA POLO S.A.
DEPÓSITO LEGAL N°