

SECCION 4

DURABILIDAD

4.1 General

4.2 Clasificación de las zonas de exposición

4.3 Madera y productos derivados de la madera

4.4 Acondicionamiento de la madera

4.5 Anclajes y herrajes de acero

4.6. Planchuelas de anclaje para revestimiento de ladrillo y dinteles

4.7 Armaduras y anclajes para revoque

4.8 Membrana hidrófuga

4.9 Hormigón

4.10 Uso de selladores y durabilidad

4.11. Canaletas

Tablas

4a) Temperatura, humedad relativa del aire y equilibrio higroscópico

4.1 Requerimientos de protección para Anclajes y herrajes de acero

4.2 Galvanización para los componentes de acero

4.3 Materiales para clavado

4.4 Protección para planchuelas de anclaje para mampostería y dinteles

4.5 Carta de compatibilidad de materiales: cuál trabaja con cuál

4 DURABILIDAD

4.1 General

Todos los componentes de madera deben tener una vida útil equivalente a la de la vivienda, que se estima en 30 años (durable) y 50 años (permanente), de acuerdo con la norma IRAM 11553.

4.2 Clasificación de las zonas expuestas

4.2.1

Los sitios de edificación afectados por zonas de aerosol marino serán clasificados en función de la severidad de la exposición al viento de mar.

4.2.2

Las áreas de localización afectadas por atmósferas industriales corrosivas no están consideradas en estas Directrices.

4.3 Madera y productos derivados de la madera.

4.3.1

Los tratamientos de preservación de la madera, su rango de humedad en servicio y su destino ambiental final deberán cumplir con las normas IRAM correspondientes.

4.3.2

Todas las maderas y los productos derivados de la madera deberán estar protegidos contra la humedad, y las variaciones del contenido de humedad, antes y después de la instalación en obra.

4.3.3 Madera

Las estructuras de madera deberán estar separadas del hormigón o de la mampostería de acuerdo con 2.3.3.3

4.4 Acondicionamiento de la madera

4.4.1 Técnicas preventivas

Para prevenir los efectos negativos de los ataques bióticos, del intemperismo y del lugar donde se ubiquen los componentes de madera se recurre a las siguientes técnicas:

- **Secado y estabilización:** limita los movimientos de la madera originados por los cambios en su contenido de humedad.
- **Preservación:** son técnicas aplicadas para evitar los ataques bióticos
- **Protección superficial:** son técnicas utilizadas para proteger la madera expuesta a la intemperie.

4.4.2 Secado y estabilización

La madera destinada a la construcción de viviendas debe estar seca y estabilizada a la humedad de equilibrio higroscópico de la zona y de acuerdo con las condiciones especiales de uso y microclima a que estará sujeta y respetará todas las exigencias de la norma IRAM N° 9670.

4.4.2.1 Contenido de humedad (CH)

Es el porcentaje en peso del agua en la madera. Se expresa con la siguiente fórmula:

$$CH = (G - G_1) \times 100 / G_1$$

G = peso original de la muestra, en gramos

G₁ = peso de la muestra seca, en gramos

4.4.2.2 Punto de saturación de las fibras (PSF)

Es el estado en el cual el agua libre contenida en la madera ha sido eliminada, en tanto las paredes celulares se mantienen saturadas.

Este valor depende de la especie botánica. En forma general, se adopta el valor 30% con algunas excepciones. La madera que se encuentra en proceso de secado no sufre cambios dimensionales hasta alcanzar el punto de saturación de las fibras.

Cuando el contenido de humedad de la madera es inferior al punto de saturación de las fibras, ésta sufre cambios dimensionales, variando sus propiedades mecánicas.

4.4.2.3 Gradiente de Humedad

Es la diferencia porcentual entre el contenido de humedad superficial y la del interior de una pieza de madera. La distribución desigual del contenido de humedad induce a la inestabilidad dimensional, pudiendo rajarse, agrietarse, abarquillarse, combarse.

En el proceso de secado, cuanto más se disminuya el gradiente de humedad mayor será la garantía de estabilidad.

4.4.2.4 Cambios dimensionales

Las variaciones en el contenido de humedad de la madera ocurridos por debajo del punto de saturación de las fibras, producen cambios dimensionales. La magnitud del movimiento es diferente según las tres direcciones de referencia: longitudinal o axial (L), radial (R) y tangencial (T) en orden de aumento.

A los fines prácticos, el valor más utilizado es el de la relación T/ R que determina el grado de estabilidad de las maderas:

Relación T/ R Grado de Estabilidad

Menor que 1: Madera estable

Entre 1 y 2: Madera medianamente estable

Mayor que 2: Madera poco estable

Se admitirá un gradiente de humedad de hasta un 10% como máximo, en maderas cuya relación T/ R sea menor que 1 y de hasta un 5% como máximo, en maderas que superen el valor de 1.

4.4.2.5 Equilibrio higroscópico (EH)

Es el estado en el cual la humedad de la madera se equilibra con las condiciones ambientales (humedad y temperatura).

La madera debe secarse hasta alcanzar el contenido de humedad de equilibrio y estabilización que se requiera para su puesta en servicio en un medio ambiente determinado.

Debe tenerse en cuenta que durante el proceso de secado, se producen cambios dimensionales que pueden originar defectos en la pieza de madera.

Maderas al exterior

De acuerdo con localización geográfica (ver tabla 4.a)

Maderas en el interior

En ambientes sin calefacción 10 % al 15%

En ambientes calefaccionados sin influencia directa de elementos radiantes 8% al 12%

En ambientes calefaccionados con influencia directa de elementos radiantes 6% al 8%

Tabla 4.a -Temperatura, humedad relativa del aire y equilibrio higroscópico de la madera para Argentina

LOCALIDAD	TEMP.	HR	HEH
	(°C)	(%)	(%)
BUENOS AIRES (CIUDAD AUTONOMA)			
AEROPARQUE	17,25	74,00	15,10
BUENOS AIRES	17,45	71,50	13,92
BUENOS AIRES (PROVINCIA)			
LOPEZ JUAREZ	13,15	72,50	14,36
PIGUE	13,50	65,50	11,92
BALCARCE	13,60	79,50	15,90
CORONEL SUAREZ	13,70	71,00	14,36
TANDIL	13,75	76,00	15,90
MAR DEL PLATA (AERO)	13,85	80,00	17,74
AZUL	13,90	78,50	15,90
BARROW	14,00	70,50	13,36
NECOCHEA	14,15	76,00	14,58
LAPRIDA	14,25	65,50	12,16
TRES ARROYOS	14,25	68,00	13,36
BORDENAVE	14,40	64,00	12,16
SAN CLEMENTE	14,45	85,50	17,92
MAR DEL PLATA	14,55	79,50	16,10
PINAMAR	14,55	77,50	16,10
SIERRA DE LA VENTANA	14,65	65,00	12,16
DOLORES	14,80	76,50	14,58
COMANDANTE ESPORA	15,00	64,50	12,40
HILARIO ASCASUBI	15,00	64,00	12,40
BAHIA BLANCA	15,05	60,50	11,50
LAS FLORES	15,30	74,00	14,80
PEHUAJO	15,40	71,00	13,60
ARGERICH	15,55	61,50	11,50
LA PLATA (AERO)	15,70	76,00	14,80
JUNIN	15,85	72,50	13,60
PUNTA INDIO	15,85	79,00	16,30
BOLIVAR	15,95	78,50	16,30
LA PLATA OBS	16,00	78,00	16,30
TRENQUE LAUQUEN	16,05	65,00	12,40
NUEVE DE JULIO	16,10	74,50	14,80
PARQUE PEREYRA	16,10	76,50	14,80
EZEIZA	16,15	74,00	14,80
LOS HORNOS	16,25	77,00	14,80

PERGAMINO	16,25	73,50	14,80
SAN MIGUEL	16,25	72,00	13,60
CASTELAR	16,60	71,00	13,60
EL PALOMAR	16,60	72,00	13,60
MERCEDES	16,70	78,50	16,30
MORON	16,70	73,00	14,80
SAN PEDRO	16,85	73,00	13,60
ISLA MARTIN GARCIA	17,55	74,00	13,92

CATAMARCA

CATAMARCA	14,70	57,00	10,34
TINOGASTA	17,50	54,50	10,20
CATAMARCA (INTA)	19,40	60,50	10,60

CORDOBA

HUERTA GRANDE	14,15	72,00	13,36
RIO CUARTO	16,05	63,50	11,50
LABOULAYE	16,45	66,50	12,40
EMBALSE	16,45	67,50	13,00
DIQUE LA VIÑA	16,55	61,50	13,60
MARCOS JUAREZ	16,75	71,50	13,60
DIQUE PISCOHUASI	16,85	66,00	12,40
PILAR	16,90	66,00	12,40
CORDOBA (AERO)	17,15	65,50	12,80
BELL VILLE	17,20	71,00	13,92
CORDOBA	17,70	60,50	10,96
VILLA DOLORES	17,90	55,00	10,20
MIRAMAR	18,10	77,00	15,28
VILLA MARIA	18,25	67,00	13,00
DIQUE CRUZ DEL EJE	18,95	61,00	11,14

CHUBUT

GOBERNADOR COSTA	7,55	62,00	11,50
ESQUEL	7,80	63,50	11,80
CABO RASO	11,70	66,50	10,46
COMODORO RIVADAVIA	12,65	49,00	8,96
TRELEW	13,25	49,00	9,24

CHACO

VILLA ANGELA	20,45	70,50	13,40
COLONIA BENITEZ	20,60	73,50	14,40
LAS BREÑAS	20,65	65,50	12,40
RESISTENCIA	20,70	74,00	14,40
ROQUE SAENZ PENA	20,95	69,50	13,40
RESISTENCIA (AERO CLUB)	21,05	73,50	14,54
PRESIDENCIA R.S. PENA	21,30	70,50	13,52
COLONIA CASTELLI	21,40	67,00	12,54

CORRIENTES

MONTE CASEROS	19,60	71,00	13,20
PASO DE LOS LIBRES	19,75	72,50	14,24
BELLA VISTA	20,60	71,50	13,40

GOYA	20,65	74,50	14,40
CORRIENTES (AERO)	20,90	73,50	14,40
GENERAL PAZ	21,00	76,00	14,54
ITUZAINGO	21,40	78,00	15,82
CORRIENTES	21,85	71,50	13,52

ENTRE RIOS

MAZARUCA	16,95	75,00	14,80
GUALEGUAYCHU (AERO)	17,50	72,50	13,92
GUALEGUAYCHU	17,60	75,50	15,10
PARANA (AERO)	18,25	70,00	14,08
PARANA	18,30	67,50	13,00
CONCORDIA	18,95	71,50	14,08

FORMOSA

FORMOSA	21,90	73,50	14,54
SAN FRANCISCO	22,00	73,50	14,54
LAS LOMITAS	22,35	66,00	12,54
TACA AGLE	23,00	70,50	13,52

JUJUY

LA QUIACA	8,55	46,00	8,58
HUMAHUACA	11,60	53,50	10,00
ALTO DEL COMEDERO	15,85	75,00	14,80
JUJUY	16,20	74,50	14,80

LA PAMPA

PUELCHES	12,35	60,00	10,72
GUATRACHE	15,15	53,50	9,80
SANTA ROSA	15,25	67,50	12,40
MACACHIN	15,35	62,50	11,50
QUEMUQUEMU	15,90	62,50	11,50
GENERAL PICO	16,15	63,50	11,50

LA RIOJA

CHILECITO	16,85	59,50	11,50
CHEPES	18,65	60,00	11,14
CHAMICAL	19,25	56,00	10,60
LA RIOJA	19,75	58,00	10,60

MISIONES

IGUAZU	20,05	82,50	17,10
CERRO AZUL	20,45	74,00	14,40
LORETO	20,45	82,50	17,10
OBERA	20,45	72,00	14,40
POSADAS	21,05	74,00	14,54

MENDOZA

CRISTO REDENTOR	-1,70	57,50	11,40
MALARGUE	11,50	57,00	10,00
BARDAS BLANCAS	11,85	49,50	9,56
SAN CARLOS	13,15	60,00	10,98

CHACRAS DE CORIA	14,30	59,00	11,24
PUENTE DEL INCA	14,70	43,00	8,00
ING. DAGOBERTO SARDINA	15,05	59,50	11,50
SAN RAFAEL	15,30	55,50	10,60
SAN MARTIN	15,50	58,00	10,60
COLONIA ALVEAR	15,60	59,00	11,50
MENDOZA	15,85	54,50	9,80
MENDOZA (AERO)	16,25	55,00	10,60

NEUQUEN

LAS LAJAS	12,35	59,00	10,72
NEUQUEN	12,70	51,00	9,82
CUTRALCO	13,45	47,50	9,24

RIO NEGRO

CATEDRAL 2000	2,10	78,00	14,90
BARILOCHE	7,85	73,00	14,78
EL BOLSON	9,45	75,00	15,04
MAQUINCHAO	9,55	56,00	10,90
SIERRA COLORADA	11,95	50,50	9,56
VILLA REGINA	14,00	66,00	12,16
ALTO DEL VALLE	14,15	56,00	10,34
CIPOLLETTI	14,25	51,50	9,52
SAN ANTONIO OESTE	15,30	58,50	10,60
RIO COLORADO	15,50	57,50	10,60
CHOELE CHOEL	15,70	50,50	9,80

SANTA CRUZ

LAGO ARGENTINO	7,15	58,00	11,50
RIO GALLEGOS	7,15	68,50	12,86
PUERTO DESEADO	9,10	55,00	9,86

SANTIAGO DEL ESTERO

LA BANDA	19,95	68,50	13,20
SANTIAGO DEL ESTERO	20,20	64,00	11,50
MONTE QUEMADO	21,70	62,50	11,66

SANTA FE

OLIVEROS	17,20	74,00	13,92
ANGEL GALLARDO	18,35	70,00	13,00
ESPERANZA	18,55	70,00	13,00
CERES	19,10	70,00	13,20

SAN JUAN

JACHAL	16,40	57,50	10,60
VALLE FERTIL	16,95	58,50	11,50
EL BALDE	17,20	45,00	8,74
SAN JUAN (AERO)	17,35	47,50	8,74
SAN JUAN	17,40	54,50	10,20

SAN LUIS

VILLA REYNOLDS	15,55	66,50	12,40
----------------	-------	-------	-------

UNION	15,85	69,50	13,60
SAN LUIS	17,00	54,00	10,20
SALTA			
SALTA	15,80	73,00	14,80
ORAN	20,45	76,00	15,70
TUCUMAN			
VILLA NOGUES	14,45	73,00	14,58
TUCUMAN	18,40	74,50	14,08
TUCUMAN (AERO)	19,00	70,00	13,20
TIERRA DEL FUEGO E ISLAS DEL ATLÁNTICO SUR			
BASE ESPERANZA	-5,75	81,50	0,00
ISLAS ORCADAS	-4,20	86,50	0,00
USHUAIA	5,50	75,00	15,90

NOTAS

Para la obtención de los valores de equilibrio higroscópico de la madera se tuvieron en cuenta los valores medios de temperatura y humedad relativa de diferentes zonas de la República Argentina, establecidas en la Norma 11603/96.

Abreviaturas:

- TEMP. : Temperatura
- (° C) : Grados Centígrados
- HR : Humedad Relativa

HEH : Humedad de Equilibrio Higroscópico

Basado en:

- Norma IRAM 11603/96 “Acondicionamiento Térmico de Edificios. Clasificación bioambiental de la República Argentina”. ANEXO A: Datos climáticos para el diseño y evaluación del comportamiento térmico de edificios.
- Tabla Psicrométrica.
- Curva de Equilibrio Higroscópico de la Madera. Franz Kollmann. Tecnología de las maderas y sus aplicaciones.1959.

4.4.2.5 Almacenamiento de la madera en obra

Se recomienda adoptar los recaudos necesarios para que el material mantenga las condiciones de humedad que le corresponde durante dicho período y al momento de su instalación, tales como:

separarla del suelo, apilarla en áreas poco húmedas, protegerla de la intemperie.

Normas IRAM de referencia:

9502/77 - Maderas. Definiciones.

9532/63 - Métodos para determinar la humedad. Exigencias de contenido de humedad de acuerdo a uso

4.4.3 Productos derivados de la madera

4.4.3.1

Los productos derivados de la madera (tableros y compensados) deberán ser fabricados y dar cumplimiento a lo establecido en las normas IRAM 9700 a 9704; 9506, 9561, 9562, 9720 a 9722, 9730, 11533, 11545 y 11546. Los productos derivados de la madera usados para pisos en áreas donde estén expuestos al agua como en baños, cocinas y lavaderos, deberán estar protegidos por terminaciones o forros impermeables con juntas selladas.

4.4.3.2

Los productos derivados de la madera de alta densidad son aquellos que tienen una densidad de 710 kg/m^3 o superior. Estos no deberán colocarse a menos de 550 mm del nivel de terreno natural y tendrán que estar protegidos del medio externo.

4.4.3.3

Los productos derivados de la madera de media densidad tienen una densidad inferior a 710 kg/m^3 . No deberán estar expuestos a la humedad del terreno, ni ser usados en exteriores.

4.4.3.4

Los productos de madera multilaminada o multilaminados usados para pisos expuestos al agua como en baños, cocinas y lavaderos, deberán tener un tratamiento hidrófugo o estar protegidos por terminaciones o forros impermeables con juntas selladas. Cuando la madera multilaminada o los multilaminados sean usados en sectores secos no necesitarán tratamientos, ni protecciones.

4.4.4 Decks de madera.

El tratamiento de preservación de las piezas de los decks de madera deberán cumplir con estas Directrices. Los anclajes y herrajes de acero deberán cumplir con 4.5

4.5 Anclajes y herrajes de acero

4.5.1

La tabla 4.1 indica la protección requerida para los anclajes y herrajes de acero para alcanzar la durabilidad exigida.

- a) Para los anclajes y herrajes de subsuelo, se preverá un área de subsuelo bien drenada, libre de charcos
- b) Los componentes de anclajes y herrajes de metales compatibles deberán tener una durabilidad como mínimo igual a la requerida para el conjunto.

4.5.2

Los componentes de acero galvanizado deberán tener una masa de cinc equivalente a la indicada en la tabla 4.2.

También deberán referirse a la tabla 4.1 en la que están los requerimientos de protección adicional para casos especiales.

Tabla 4.1 – Requerimientos de protección para anclajes y herrajes de acero, excluidos los clavos (ver 4.4.1)

Zona	Ubicación en Argentina	Ambiente ⁽¹⁾	Tipo de herraje y material
A) INTERNAS O CERRADAS			
Todas	Cualquier lugar	Cavidades cerradas y secas del edificio incluyendo espacios en techo con alero cerrado o cavidades en muros de madera.	Acero dulce
B) EXPUESTAS Y RESGUARDADAS (incluyendo espacios en subsuelos y techos)			
Todas	Zonas con focos de emisión altamente corrosivos	Todas las zonas dentro de los 50 m de focos de emisión altamente corrosivos	Capa de 100μ de espesor de epoxy en polvo sobre acero galvanizado
	Zonas afectadas por aerosol marítimo	Todas las ubicaciones	Tipo 304 o 316 de acero inoxidable ⁽²⁾
	Fuera de la zona afectadas por aerosol marítimo excepto los sitios con alta contaminación ambiental	Resguardadas, o en espacios en techos y subsuelos con ventilación menor de 7000 mm ² / m ² de superficie en planta ⁽³⁾ , vinculadas a un pilote de madera a más de 600 mm del suelo natural.	Acero galvanizado
Todas	Cualquier lugar no incluido anteriormente. Esta incluye zonas expuestas (excepto focos de emisión altamente corrosivos y aerosol marítimo) y vinculadas a un pilote de madera a menos de 600 mm del terreno natural		Pernos galvanizados de acero con protección adicional ⁽⁴⁾ , o placas de acero galvanizado pintadas ⁽⁵⁾ , o de acero inoxidable tipos 304 o 316 .

Tabla 4.2 – Galvanización para componentes de acero

Componente	g/m ²
Pernos usados en sitios expuestos o resguardados de la intemperie. ⁽¹⁾	390
Placas multiclavos usadas en sitios expuestos o resguardados de la intemperie. ⁽²⁾	390
Ángulos de acero dulce para revestimiento de mampostería. ⁽³⁾	600
Anclajes de pared. ⁽³⁾	470
Piezas metálicas de ajuste y arriostamiento usado en revoque ^{(4) & (5)}	275
Canaletas galvanizadas ocultas	Z600
Canaletas galvanizadas expuestas	Z400

(1) El ambiente es definido como lo siguiente:
“Interno o Cerrado” se refiere a una situación donde un material no está expuesto a la lluvia o a la humedad de la tierra, ni a los vientos que arrastran sales corrosivas.
“Expuesto” se refiere a una situación donde el material es lavado por lluvias directas o recibe ráfagas de viento.
“Resguardado” se refiere a una situación donde el material no es lavado por lluvias directas o recibe ráfagas de viento, pero puede ser afectado por contaminantes aéreos.

(2) El uso de cualquier protección como grasa sobre el acero inoxidable es aconsejable pero no obligatorio.

(3) Ver 6.14.1 y 6.14.2 para los requerimientos de ventilación del subsuelo.

(4) Ver 4.4.4 para los requerimientos de protección adicional.

(5) Ver 4.4.5 para los requerimientos de pintura.

4.5.3

Cuando un anclaje o un conector galvanizado no tiene la masa de galvanización requerida en 4.4.2 pero alcanza un mínimo de 250 g/m², se deberá utilizar una cubierta de protección como la nombrada en 4.4.4 o 4.4.5 para aproximarse a la durabilidad requerida de acero galvanizado.

Esta cláusula no es aplicable a anclajes o herrajes dentro de los 50 m de los focos de emmisión altamente corrosivos o para la última categoría de la tabla 4.1.

4.5.4 Pernos

La protección adicional para los pernos de acero galvanizado será como la requerida en la tabla 4.1:

- (a) Revestimiento de epoxi en polvo de 100 µm de espesor de todo el conjunto galvanizado de perno y tuerca; o
- (b) revestimiento de epoxy.

4.5.5 Placas

La protección adicional para las placas de acero galvanizado como se requiere en la tabla 4.1 deberá ser:

- (a) Revestimiento epoxi en polvo de al menos 50 µm de espesor o;
- (b) Un sistema de pintura para techo consistente en una imprimación (primer de base cinc aceitoso) y un barniz acrílico para exteriores, con un mínimo de película seca total no inferior a los 120 µm.

4.5.6 Clavos

Los materiales para clavos serán los indicados en la tabla 4.3.

Tabla 4.3 – Materiales para clavos (ver 4.4.6)

Ubicación en la edificación	USO DE CLAVOS			
	Revestimiento que actúa como arriostramiento (50 años de durabilidad)	Revestimiento no-estructural. (15 años de durabilidad)	Almacén en áreas Cerradas	Construcción en áreas “Resguardadas” y “Expuestas”
Zona de aerosol marítimo	Acero inoxidable ⁽²⁾ o bronce siliconado o acero galvanizado protegido	Acero galvanizado ⁽⁴⁾	Acero dulce	Acero galvanizado
Zonas con focos de emisión altamente corrosivos .	Acero inoxidable ⁽²⁾ o bronce siliconado o acero galvanizado protegido ⁽³⁾	Acero galvanizado ⁽⁴⁾	Acero dulce	Acero galvanizado
Otras zonas	Acero galvanizado ⁽⁴⁾	Acero galvanizado ⁽⁴⁾	Acero dulce	Acero dulce

(1) Por definición de “Resguardada”, “Cerrada” y “Expuesta” ver tablas 4.1
(2) Los clavos de acero inoxidable deberán tener ranuras anulares para proveer una resistencia de retiro similar a la de los clavos retorcidos galvanizados .
(3) La protección para los clavos de acero galvanizados consistirá en masilla y un sistema de pintura compuesto de un “primer” y dos capas de pintura de base aceitosa o acrílica.
(4) Cuando el revestimiento es una madera “corrosiva”, se utilizan clavos de acero inoxidable, de bronce siliconado o de aluminio.

4.6 Planchuelas de anclaje para revestimientos de ladrillo y dinteles.

4.6.1

La tabla 4.4 muestra la protección requerida para alcanzar 50 años de durabilidad de las planchuelas de anclaje para revestimiento de ladrillo.

4.6.2

La protección anticorrosiva de las planchuelas de anclaje para revestimientos de ladrillos y dinteles deberá cumplir con la durabilidad establecida en el Reglamento para las ubicaciones descriptas en la tabla 4.4. Excepto cuando la norma establece que debe realizarse un galvanizado especial, como alternativa se usarán clavos de acero inoxidables.

4.7 Armaduras y anclajes para revoque.

La protección de las armaduras y los anclajes deberá cumplir con los valores dados en la tabla 4.2.

4.8 Membrana Hidrófuga

La membrana hidrófuga deberá tener las mismas características que se señalan en la tabla 11.1. , su durabilidad no será inferior a los 15 años al igual que todos los materiales de revestimiento abarcados por este Reglamento, con la excepción del revestimiento de mampostería.

Tabla 4.4 - Protección para planchuelas de anclaje para mampostería y dinteles (ver 4.5.1)

Ubicación	Protección/material de anclajes	Protección/material de dinteles
Zona de aerosol marítimo (*)	Acero Inoxidable	. Acero Inoxidable
Zonas con altos niveles de contaminación(*)	Diseño específico de ingeniería (†)	Diseño específico de ingeniería (†)
Otros lugares R3(*)	470 g/m ² de revestimiento galvanizado o Acero Inoxidable 304.	600 g/m ² de revestimiento galvanizado o Acero Inoxidable 304..
* Los rangos de durabilidad (R) de este Reglamento están dados en la columna “Ubicación” de la tabla. † En ambientes agresivos las planchuelas de anclaje deberán someterse a pruebas e investigaciones especiales. Este tipo de pruebas está fuera del alcance de este Reglamento y las características del diseño propuesto deben ser sometidos y aprobados por la Autoridad Local.		

4.9 Hormigón (Ver Reglamento CIRSOC 201)

4.9.1

El recubrimiento mínimo de la armadura de acero para hormigón será:

- (a) 75 mm cuando el hormigón es vertido sobre el suelo (parte inferior del cimientto);
- (b) 50 mm cuando el hormigón está en contacto vertical con el suelo en las fundaciones;
- (c) 50 mm en las superficies expuestas;
- (d) 30 mm de recubrimiento superior en losas o plateas de fundación si la superficie es cubierta.

4.9.2

La resistencia mínima del hormigón a los 28 días deberá ser:

- (a) 13 MPa para hormigón sin armar usado en la masa de fundaciones;
- (b) 17 MPa para aplicaciones de hormigón sin armar, para hormigón armado no expuesto a la intemperie o expuesto en zonas con bajo nivel de contaminación;
- (c) 21 MPa para hormigón armado expuesto a la intemperie, a más de 500 m de la costa en zonas marítimas.

4.9.3

Los bloques portantes de hormigón deberán cumplir con la norma IRAM 11561-3:1997.

4.10 Uso de selladores y durabilidad

4.10.1 Selladores de juntas.

El uso de los selladores está fuera del alcance del presente Reglamento. Cuando se propongan, todos los detalles, incluyendo la especificación del sellador, el diseño de las juntas, su preparación, instrucciones de instalación e información sobre la durabilidad de sellado serán remitidos a la Autoridad Local para su aprobación.

4.11 Canaletas

4.11.1 General

Las canaletas de acero galvanizado deberán tener una masa mínima de galvanizado de:

- (a) Canaletas protegidas Z600
- (b) Canaletas expuestas Z400

4.11.2 Canaletas protegidas.

Detrás de los revestimientos de mampostería, o en otros lugares similares donde es difícil la inspección

o el reemplazo de las mismas, se requiere una durabilidad de al menos 50 años. En la tabla de compatibilidad (tabla 4.5), las canaletas protegidas serán de:

- (a) acero galvanizado Z600 con polvo sellador epoxy;
- (b) acero inoxidable;
- (c) aluminio;
- (d) plástico/ plástico reforzado con fibras de no menos de 0.5 mm de espesor descubierto
- (e) plomo reforzado con una masa no inferior a 10 kg./m².

4.11.3 Canaletas expuestas

Son aquellas que pueden ser inspeccionados o reemplazados con relativa facilidad, requiriendo 15 años

de durabilidad. Son típicas las canaletas de techos, los botaguas de ventana y puerta principal y los umbrales..Previsto en la tabla de compatibilidad (tabla 4.5),las canaletas expuestas serán de:

- (a) Acero galvanizado Z400;
- (b) Aluminio;
- (c) plástico/ plástico reforzado con fibras de no menos de 0.5 mm de espesor;
- (d) Acero inoxidable tipo 304 o 316;
- (e) Cobre;
- (f) Cubierta de esmalte con una masa mayor o igual a 20 kg/m²
- (g) Cinc

Tabla 4.5 Carta de Compatibilidad de Materiales (ver 4.10.2 y 4.10.3)

Material Para Entradas De Agua \ Material Para Desagues	Aluminio, anodizado	Aluminio gofrado	Alumino sinterizado	Goma butílica	Madera tratada con CCA	Cedro	Mortero de cemento	Tejas cerámicas	Ladrillos cerámicos y adobes	Hormigón seco sin pintar	Hormigón fresco sin pintar	Tejas de cemento	Cobre	Fibrocemento sin pintar	Vidrio	Plomo	Plásticos	Acero inoxidable	Acero prepintado	Acero galvanizado sin pintar	Zinc sin pintar	Zinc con revestimiento de aluminio
Aluminio, anodizado	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✗	✗	✗
Aluminio, gofrado	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✗	✗	✗
Alumino sinterizado	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✗	✗	✗
Goma butílica	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✗	✗	✗
Madera tratada con CCA	✗	✗	✗	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✗	✗	✗	✗
Cedro (1)	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✗	✗	✗
Mortero de cemento	✗	✗	✗	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✗	✗	✓	✓	✗	✗	✗	✗
Tejas cerámicas (2)	✗	✗	✗	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✗	✓	✓	✓	✓	✗	✗	✗
Ladrillos cerámicos (2)	✗	✗	✗	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✗	✓	✓	✓	✓	✗	✗	✗
Hormigón seco (sin pintar)	✗	✗	✗	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✗	✓	✓	✓	✓	✗	✗	✗
Hormigón fresco (sin pintar)	✗	✗	✗	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✗	✗	✓	✓	✗	✗	✗	✗
Tejas de cemento	✗	✗	✗	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✗	✓	✓	✓	✓	✗	✗	✗
Cobre (3)	✗	✗	✗	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✗	✗	✗	✗
Fibrocemento (sin pintar)	✗	✗	✗	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✗	✓	✓	✓	✓	✗	✗	✗
Vidrio	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✗	✗	✗
Plomo (3,4)	✗	✗	✗	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✗	✗	✗	✓	✓	✓	✗	✗	✗	✗
Plásticos	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✗	✗	✗
Acero inoxidable	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✗	✗	✗
Acero prepintado	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✗	✗	✗
Acero galvanizado (sin pintar)	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Cinc (sin pintar)	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Cinc con revestimiento de aluminio (5)	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✗	✗	✓

NOTA

✓ -- Materiales que puedan estar en contacto

✗ -- Contacto entre materiales no permitido

NOTAS:

(1) Algunas maderas pueden causar manchas y, por su ácido natural atacar el revestimiento de galvanizado, zinc, aluminio.

(2) Los morteros a base de cemento o la lechada de cemento causan corrosión.

(3) Agua corriendo por estos materiales podría causar manchas en la mayoría de ellos.

(4) El plomo debería estar protegido si se usa con materiales de revestimiento para prevenir su manchado.

(5) Los revestimientos de aleación de cinc /aluminio no deberán usarse en contacto con el hormigón y el plomo sin protección.