

DIRECCIÓN GENERAL DE AERONÁUTICA CIVIL

MANUAL DE AUTORIDADES AERONÁUTICAS



MANUAL DE REPARACIONES TÍPICAS



FECHA:
01-Enero-2007

REVISIÓN:
3ª. Edición

ÍNDICE GENERAL DEL MANUAL DE REPARACIONES TÍPICAS

Capítulo	Nombre del Tema
	APROBACIÓN DEL MANUAL
	ÍNDICE
	HISTÓRICO DE EDICIONES Y REVISIONES
	CONTROL DE REGISTRO DE REVISIONES
GEN.	GENERALIDADES DEL MANUAL
1.	OBJETIVO
2.	INTRODUCCIÓN
3.	REFERENCIAS
1.	TÉCNICAS BÁSICAS
1.1.	Dibujos
1.2.	Lámina
1.3.	Remaches
1.4.	Pintura
1.5.	Soldadura
2.	PLANEADORES – CONSTRUCCIÓN METÁLICA
2.1.	Revestimiento
2.2.	Cuadernas
2.3.	Largueros
2.4.	Bordes
2.5.	Vigas
2.6.	Costillas
2.7.	Equilibrado
3.	PLANEADORES – CONSTRUCCIÓN TUBULAR
3.1.	Tela (revestimiento)
3.2.	Tubular (estructura)
4.	SISTEMAS Y ACCESORIOS
4.1.	Seguros
4.2.	Cables
4.3.	Tuberías
4.4.	Incertos
4.5.	Plástico
4.6.	Resinas
4.7.	Hules
4.8.	Sellado
5.	EQUIPO, HERRAMIENTA E INSTRUMENTOS
5.1.	Equipo
5.2.	Herramienta
5.3.	Instrumentos
6.	MATERIALES
6.1.	Laminados
6.2.	Troquelados
7.	PROPIEDADES
7.1.	Perfiles
7.2.	Tablas



DIRECCIÓN GENERAL DE AERONÁUTICA CIVIL

MANUAL DE AUTORIDADES AERONÁUTICAS
MANUAL DE REPARACIONES TÍPICAS



SECRETARÍA DE
COMUNICACIONES
Y TRANSPORTES **SCT**

REVISIÓN:
3ª. Edición

FECHA:
01-Enero-2007

Capítulo	Nombre del Tema
8.	PRUEBAS NO DESTRUCTIVAS
8.1.	Inspección por Partículas Magnéticas
8.2.	Inspección Magnética por Partículas Fluorescentes (Magnaglo)
8.3.	Inspección por Líquido Penetrante
8.4.	Radiografía
8.5.	Pruebas Ultrasónicas
8.6.	Inspección Visual



DIRECCIÓN GENERAL DE AERONÁUTICA CIVIL

MANUAL DE AUTORIDADES AERONÁUTICAS
MANUAL DE REPARACIONES TÍPICAS



FECHA:
01-Enero-2007

REVISIÓN:
3ª. Edición

REGISTRO GENERAL DE REVISIONES DEL MANUAL DE REPARACIONES TÍPICAS

Número de Revisión	Fecha de Revisión	Insertada por:	Histórico de Cambios: Descripción Breve de los Cambios Contenidos en esta Revisión
01/2004	09-Ago-2004		Cambio de formato de todo el Manual
01/2007	01-Enero-2007		Actualización de Logo Institucional



REVISIÓN:
3ª. Edición

DIRECCIÓN GENERAL DE AERONÁUTICA CIVIL

MANUAL DE AUTORIDADES AERONÁUTICAS
MANUAL DE REPARACIONES TÍPICAS



SECRETARÍA DE
COMUNICACIONES
Y TRANSPORTES **SCT**

FECHA:
01-Enero-2007

INTENCIONALMENTE

DEJADA EN

BLANCO



SECRETARÍA DE
COMUNICACIONES
Y TRANSPORTES | SCT

DIRECCIÓN GENERAL DE AERONÁUTICA CIVIL

MANUAL DE AUTORIDADES AERONÁUTICAS
MANUAL DE REPARACIONES TÍPICAS



FECHA:
01-Enero-2007

REVISIÓN:
3ª. Edición

HISTÓRICO DE EDICIONES Y REVISIONES DEL MANUAL DE REPARACIONES TÍPICAS

<i>No. de Edición / Revisión</i>	<i>Fecha</i>
1ª Edición	30-Julio-2002
2ª Edición – Revisión 01/2004	09-Agosto-2004
3ª Edición	01-Enero-2007



REVISIÓN:
3ª. Edición

DIRECCIÓN GENERAL DE AERONÁUTICA CIVIL

MANUAL DE AUTORIDADES AERONÁUTICAS
MANUAL DE REPARACIONES TÍPICAS



SECRETARÍA DE
COMUNICACIONES
Y TRANSPORTES **SCT**

FECHA:
01-Enero-2007

INTENCIONALMENTE

DEJADA EN

BLANCO



SECRETARÍA DE
COMUNICACIONES
Y TRANSPORTES | SCT

DIRECCIÓN GENERAL DE AERONÁUTICA CIVIL

MANUAL DE AUTORIDADES AERONÁUTICAS
MANUAL DE REPARACIONES TÍPICAS



FECHA:
01-Enero-2007

REVISIÓN:
3ª. Edición

GENERALIDADES

GENERALIDADES DEL MANUAL



GENERALIDADES DEL MANUAL

Índice

Capítulo	Título	No. de Página
LPE	LISTA DE PÁGINAS EFECTIVAS	3 de 6
1.	OBJETIVO	5 de 6
2.	INTRODUCCIÓN	5 de 6
3.	REFERENCIAS	5 de 6



SECRETARÍA DE
COMUNICACIONES
Y TRANSPORTES | SCT

DIRECCIÓN GENERAL DE AERONÁUTICA CIVIL

MANUAL DE AUTORIDADES AERONÁUTICAS
MANUAL DE REPARACIONES TÍPICAS



REVISIÓN:
3ª. Edición

FECHA:
01-Enero-2007

INTENCIONALMENTE

DEJADA EN

BLANCO



DIRECCIÓN GENERAL DE AERONÁUTICA CIVIL

MANUAL DE AUTORIDADES AERONÁUTICAS
MANUAL DE REPARACIONES TÍPICAS



SECRETARÍA DE
COMUNICACIONES
Y TRANSPORTES **SCT**

FECHA:
01-Enero-2007

REVISIÓN:
3ª. Edición

LISTA DE PÁGINAS EFECTIVAS

NUM. PÁGINA	FECHA	NUM. REV.
1 de 6	01-Ene-2007	3ª. Edición
2 de 6	01-Ene-2007	3ª. Edición
3 de 6	01-Ene-2007	3ª. Edición
4 de 6	01-Ene-2007	3ª. Edición
5 de 6	01-Ene-2007	3ª. Edición
6 de 6	01-Ene-2007	3ª. Edición



SECRETARÍA DE
COMUNICACIONES
Y TRANSPORTES | SCT

DIRECCIÓN GENERAL DE AERONÁUTICA CIVIL

MANUAL DE AUTORIDADES AERONÁUTICAS
MANUAL DE REPARACIONES TÍPICAS



REVISIÓN:
3ª. Edición

FECHA:
01-Enero-2007

INTENCIONALMENTE

DEJADA EN

BLANCO



DIRECCIÓN GENERAL DE AERONÁUTICA CIVIL

MANUAL DE AUTORIDADES AERONÁUTICAS
MANUAL DE REPARACIONES TÍPICAS



SECRETARÍA DE
COMUNICACIONES
Y TRANSPORTES SCT

FECHA:
01-Enero-2007

REVISIÓN:
3ª. Edición

1. OBJETIVO

El presente manual tiene como finalidad proporcionar la información general de apoyo requerido por todo personal técnico para la realización de reparaciones más comúnmente realizadas consideradas como típicas a las aeronaves que requieren alguna de estas reparaciones.

Por lo que todo taller aeronáutico autorizado deberá de contar con ejemplares suficientes, disponibles al personal técnico con que cuentan, debidamente controlado para su consulta.

2. INTRODUCCIÓN

El manual de reparaciones típicas ha sido elaborado por la Dirección General de Aeronáutica Civil con el propósito de reforzar los conocimientos generales del personal técnico aeronáutico involucrado en el mantenimiento y reparación de aeronaves y sus componentes, lo cual contribuya a la adecuada interpretación y aplicación de los estándares establecidos internacionalmente para efectuar reparaciones típicas.

Asimismo, esta publicación atiende las recomendaciones realizadas por la Organización de Aviación Civil Internacional, en materia de apoyo didáctico en materia de mantenimiento y reparación de aeronaves, partes y sus componentes para mantener la aeronavegabilidad de las aeronaves que efectúan operaciones en territorio nacional.

3. REFERENCIAS

Manual de reparaciones típicas publicado en 1974.



SECRETARÍA DE
COMUNICACIONES
Y TRANSPORTES | SCT

DIRECCIÓN GENERAL DE AERONÁUTICA CIVIL

MANUAL DE AUTORIDADES AERONÁUTICAS
MANUAL DE REPARACIONES TÍPICAS



REVISIÓN:
3ª. Edición

FECHA:
01-Enero-2007

INTENCIONALMENTE

DEJADA EN

BLANCO



SECRETARÍA DE
COMUNICACIONES
Y TRANSPORTES | SCT

DIRECCIÓN GENERAL DE AERONÁUTICA CIVIL

MANUAL DE AUTORIDADES AERONÁUTICAS
MANUAL DE REPARACIONES TÍPICAS



FECHA:
01-Enero-2007

REVISIÓN:
3ª. Edición

CAPÍTULO 1

TÉCNICAS BÁSICAS

Capítulo	Índice	Página	i
----------	--------	--------	---



CONTENIDO DEL CAPÍTULO 1

Capítulo	Nombre del Tema
1.	TÉCNICAS BÁSICAS
1.1.	Dibujos
1.2.	Lámina
1.3.	Remaches
1.4.	Pintura
1.5.	Soldadura



INTENCIONALMENTE

DEJADA EN

BLANCO



FECHA:
01-Enero-2007

REVISIÓN:
3ª. Edición

SUBCAPÍTULO 1.1 DIBUJOS

Índice

Capítulo	Título	No. de Página
LPE	LISTA DE PÁGINAS EFECTIVAS	3 de 18
1.	SISTEMA EN MÉXICO	5 de 18
2.	CORTES	6 de 18
3.	UTILIZACIÓN DE LÍNEAS	8 de 18
4.	SÍMBOLOS	10 de 18
5.	SÍMBOLOS ELÉCTRICOS	11 de 18
6.	SISTEMA EUROPEO	13 de 18
7.	USO DE LÍNEAS	15 de 18
8.	TOLERANCIAS	16 de 18
9.	SÍMBOLOS DE TRATAMIENTOS	17 de 18
10.	ABREVIATURAS Y SÍMBOLOS	18 de 18



REVISIÓN:
3ª. Edición

DIRECCIÓN GENERAL DE AERONÁUTICA CIVIL

MANUAL DE AUTORIDADES AERONÁUTICAS
MANUAL DE REPARACIONES TÍPICAS



SECRETARÍA DE
COMUNICACIONES
Y TRANSPORTES | SCT

FECHA:
01-Enero-2007

INTENCIONALMENTE

DEJADA EN

BLANCO



FECHA:
01-Enero-2007

REVISIÓN:
3ª. Edición

LISTA DE PÁGINAS EFECTIVAS

NUM. PÁGINA	FECHA	NUM. REV.
1 de 18	01-Ene-2007	3ª. Edición
2 de 18	01-Ene-2007	3ª. Edición
3 de 18	01-Ene-2007	3ª. Edición
4 de 18	01-Ene-2007	3ª. Edición
5 de 18	01-Ene-2007	3ª. Edición
6 de 18	01-Ene-2007	3ª. Edición
7 de 18	01-Ene-2007	3ª. Edición
8 de 18	01-Ene-2007	3ª. Edición
9 de 18	01-Ene-2007	3ª. Edición
10 de 18	01-Ene-2007	3ª. Edición
11 de 18	01-Ene-2007	3ª. Edición
12 de 18	01-Ene-2007	3ª. Edición
13 de 18	01-Ene-2007	3ª. Edición
14 de 18	01-Ene-2007	3ª. Edición
15 de 18	01-Ene-2007	3ª. Edición
16 de 18	01-Ene-2007	3ª. Edición
17 de 18	01-Ene-2007	3ª. Edición
18 de 18	01-Ene-2007	3ª. Edición



REVISIÓN:
3ª. Edición

DIRECCIÓN GENERAL DE AERONÁUTICA CIVIL

MANUAL DE AUTORIDADES AERONÁUTICAS
MANUAL DE REPARACIONES TÍPICAS



SECRETARÍA DE
COMUNICACIONES
Y TRANSPORTES **SCT**

FECHA:
01-Enero-2007

INTENCIONALMENTE

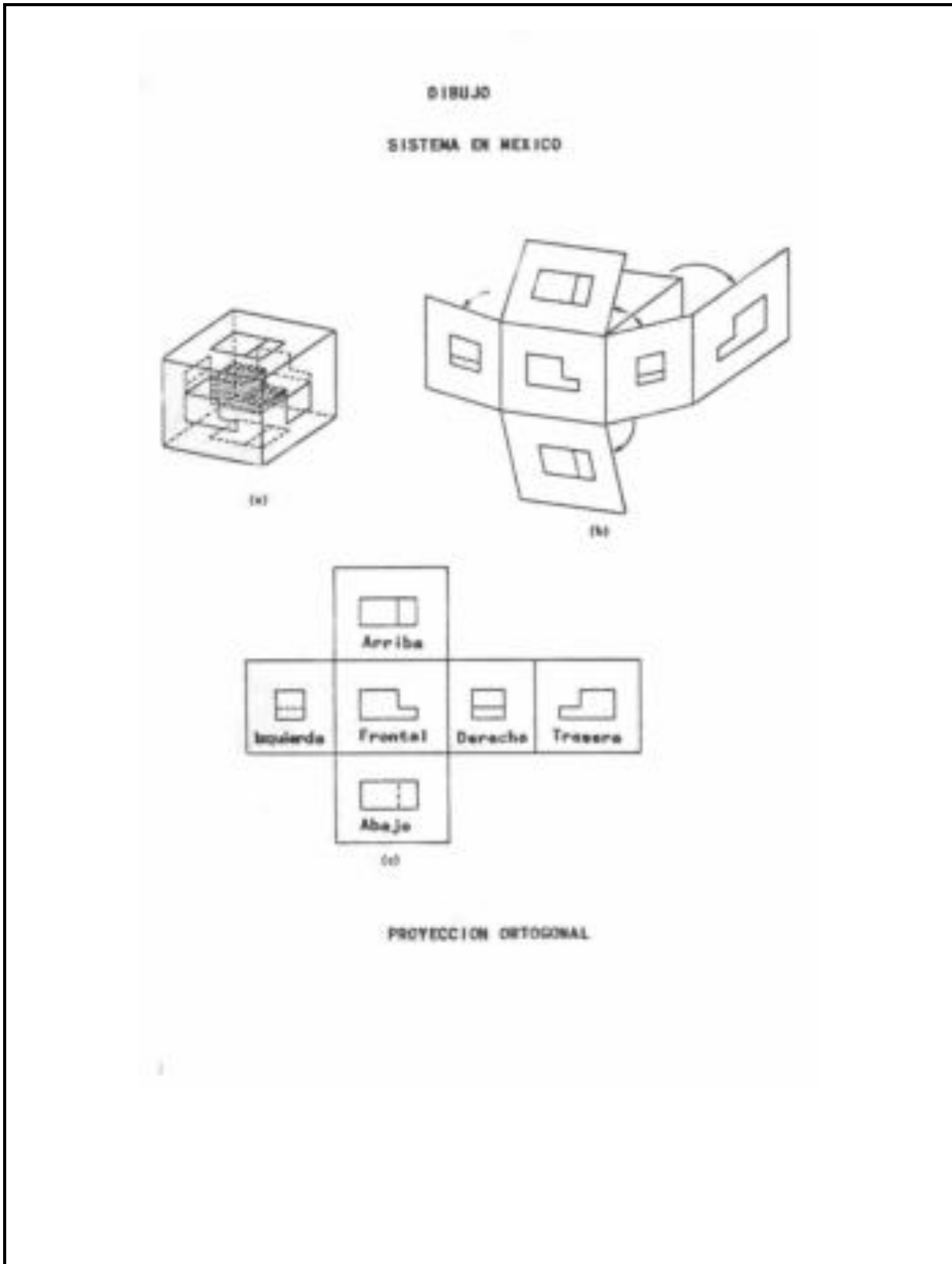
DEJADA EN

BLANCO



FECHA:
01-Enero-2007

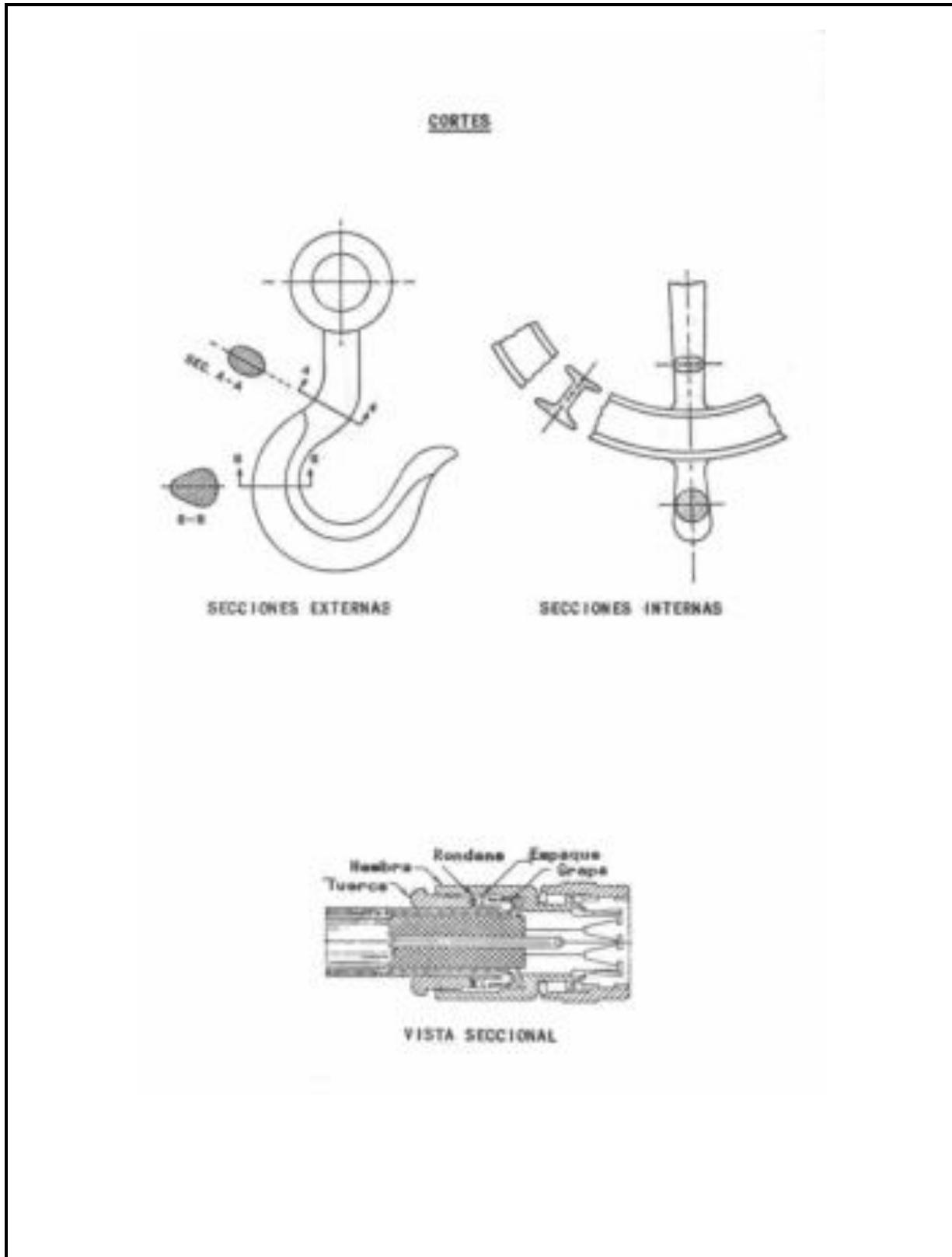
REVISIÓN:
3ª. Edición





REVISIÓN:
3ª. Edición

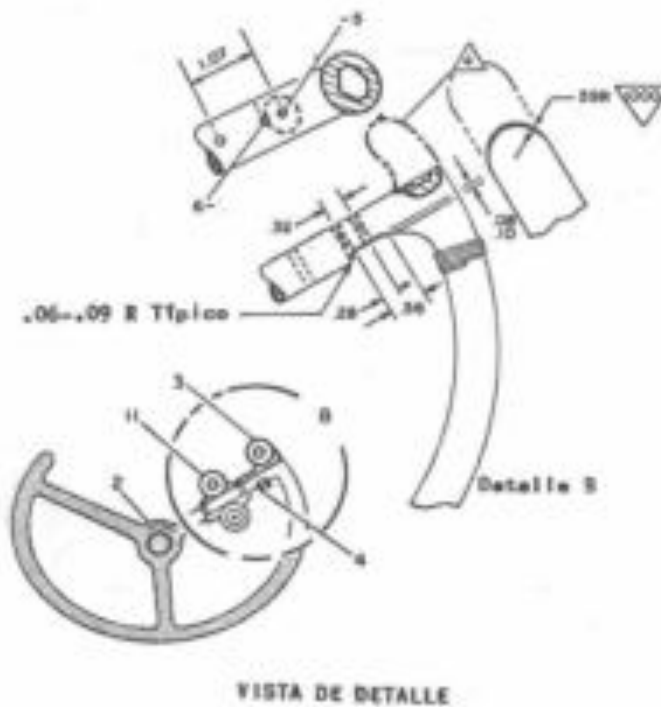
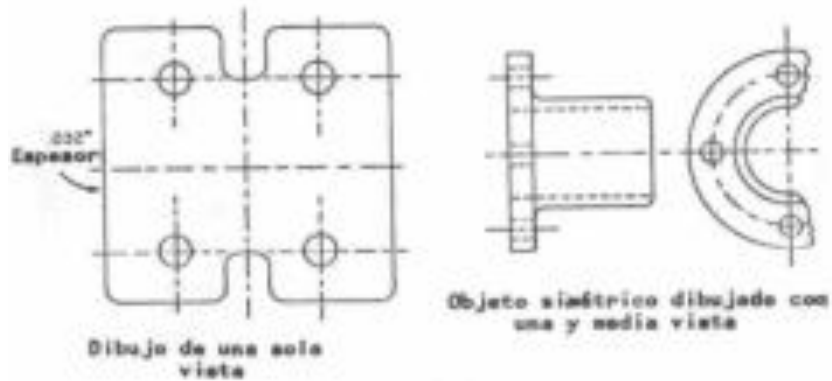
FECHA:
01-Enero-2007





FECHA:
01-Enero-2007

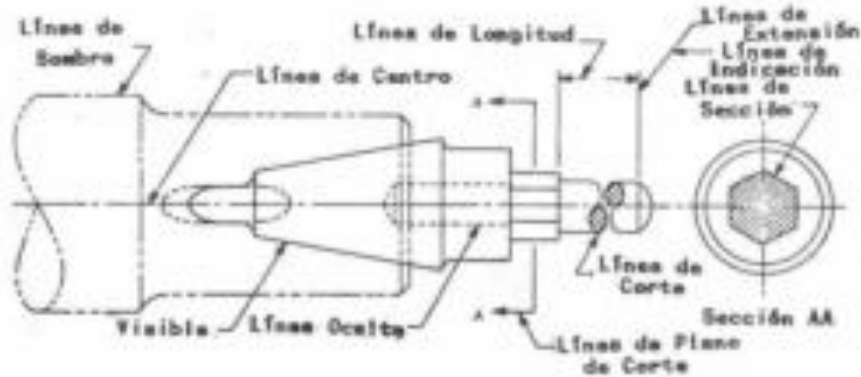
REVISIÓN:
3ª. Edición





UTILIZACION DE LINEAS

Aplicación:	Espesor:
Línea de Centro	Delgada
Longitud	Delgada
Guía	Delgada
Cortada (Largo)	Delgada
Cortada (Corta)	Gruesa
Sombra	Delgada
Sección	Delgada
Oculte	Medio
Punteada	Medio
Línea Visible	Gruesa
Línea de Ref.	Gruesa
Plano de Corte	Extra Gruesa
Plano de Vista	Extra Gruesa
Corte de Plano para vistas Complejas	Extra Gruesa

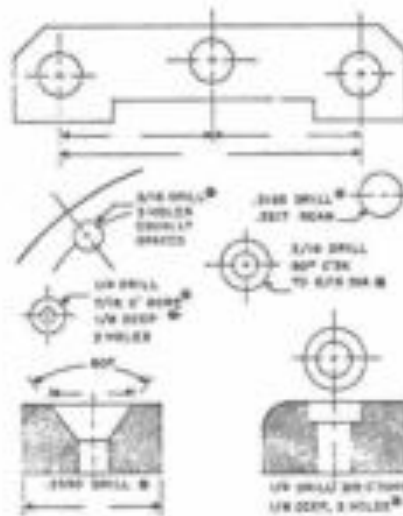


EJEMPLO DE UTILIZACION DE LINEAS

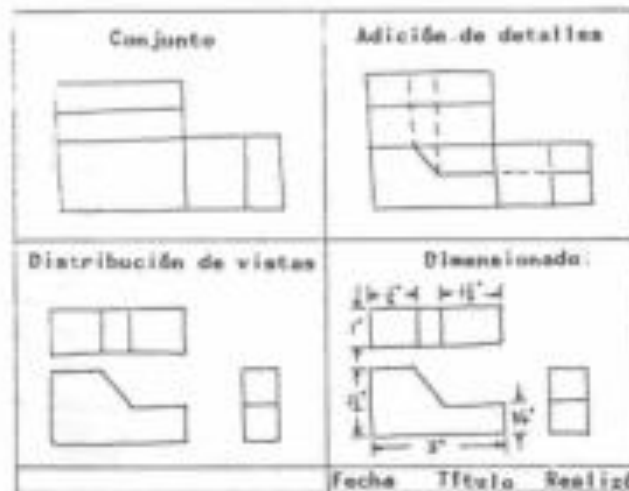


FECHA:
01-Enero-2007

REVISIÓN:
3ª. Edición



DIMENSIONES DE BARRENOS



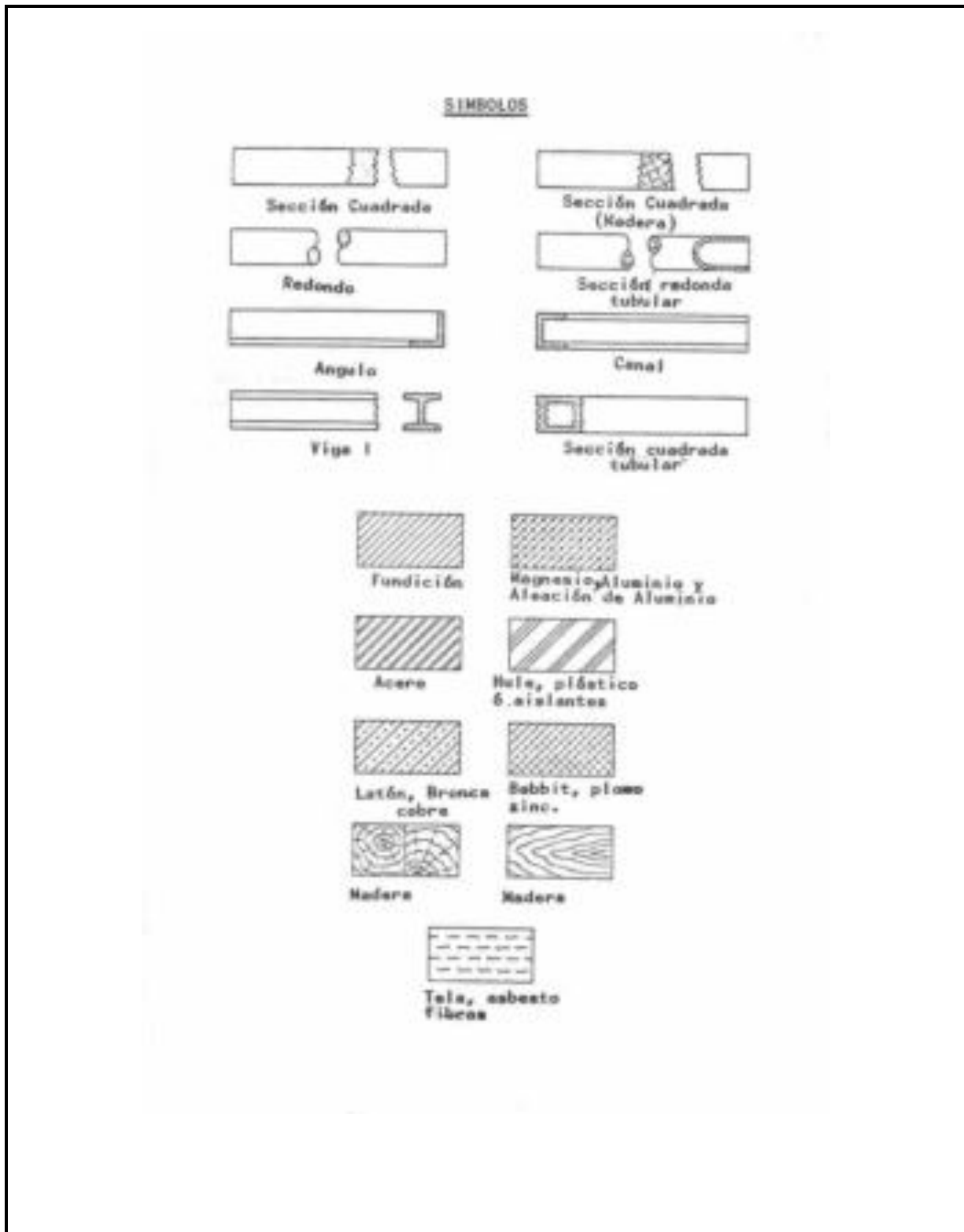
PASOS PARA DIBUJO A MANO

* Nomenclatura usual en U.S.A.



REVISIÓN:
3ª. Edición

FECHA:
01-Enero-2007

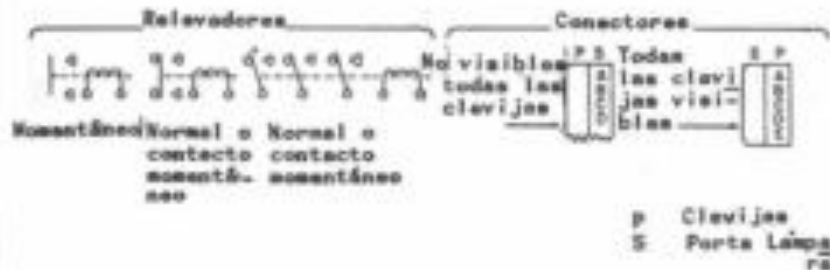
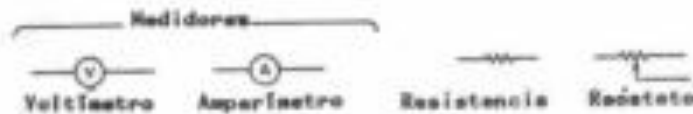
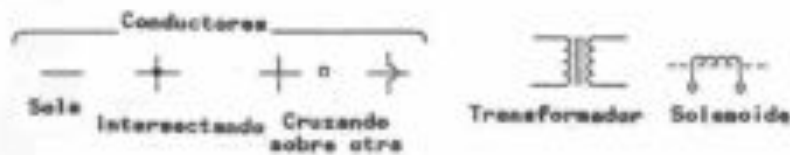
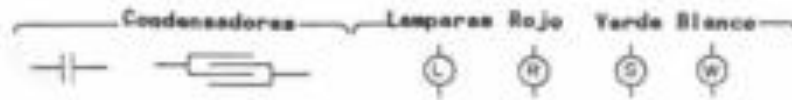




FECHA:
01-Enero-2007

REVISIÓN:
3ª. Edición

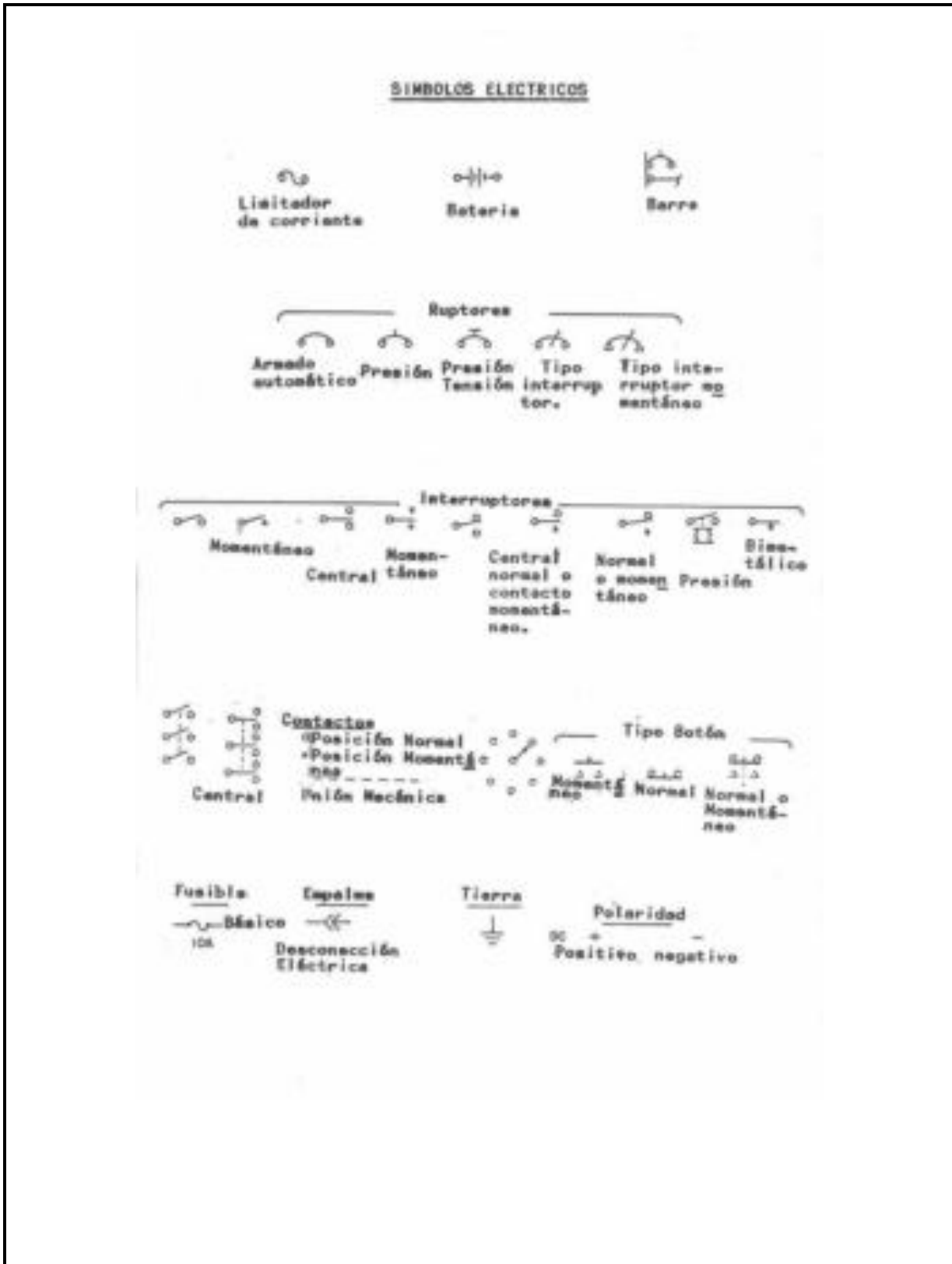
SÍMBOLOS ELÉCTRICOS





REVISIÓN:
3ª. Edición

FECHA:
01-Enero-2007

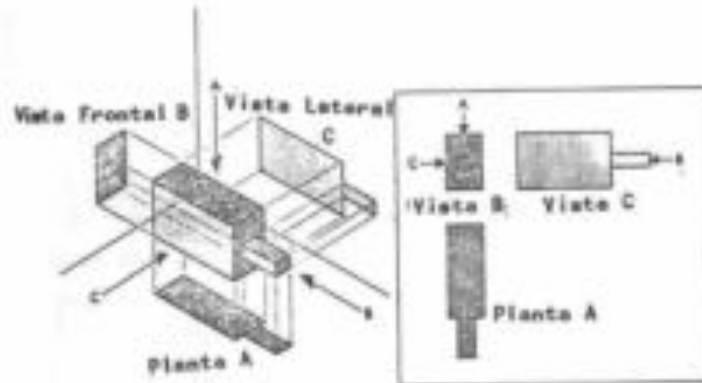




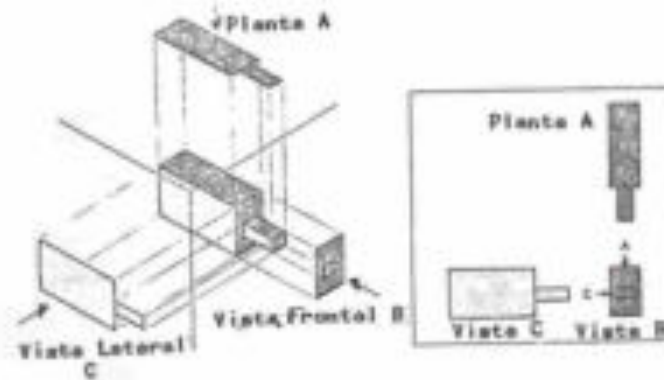
FECHA:
01-Enero-2007

REVISIÓN:
3ª. Edición

DIBUJO
SISTEMA EUROPEO



PROYECCION EN 1^{er} CUADRANTE

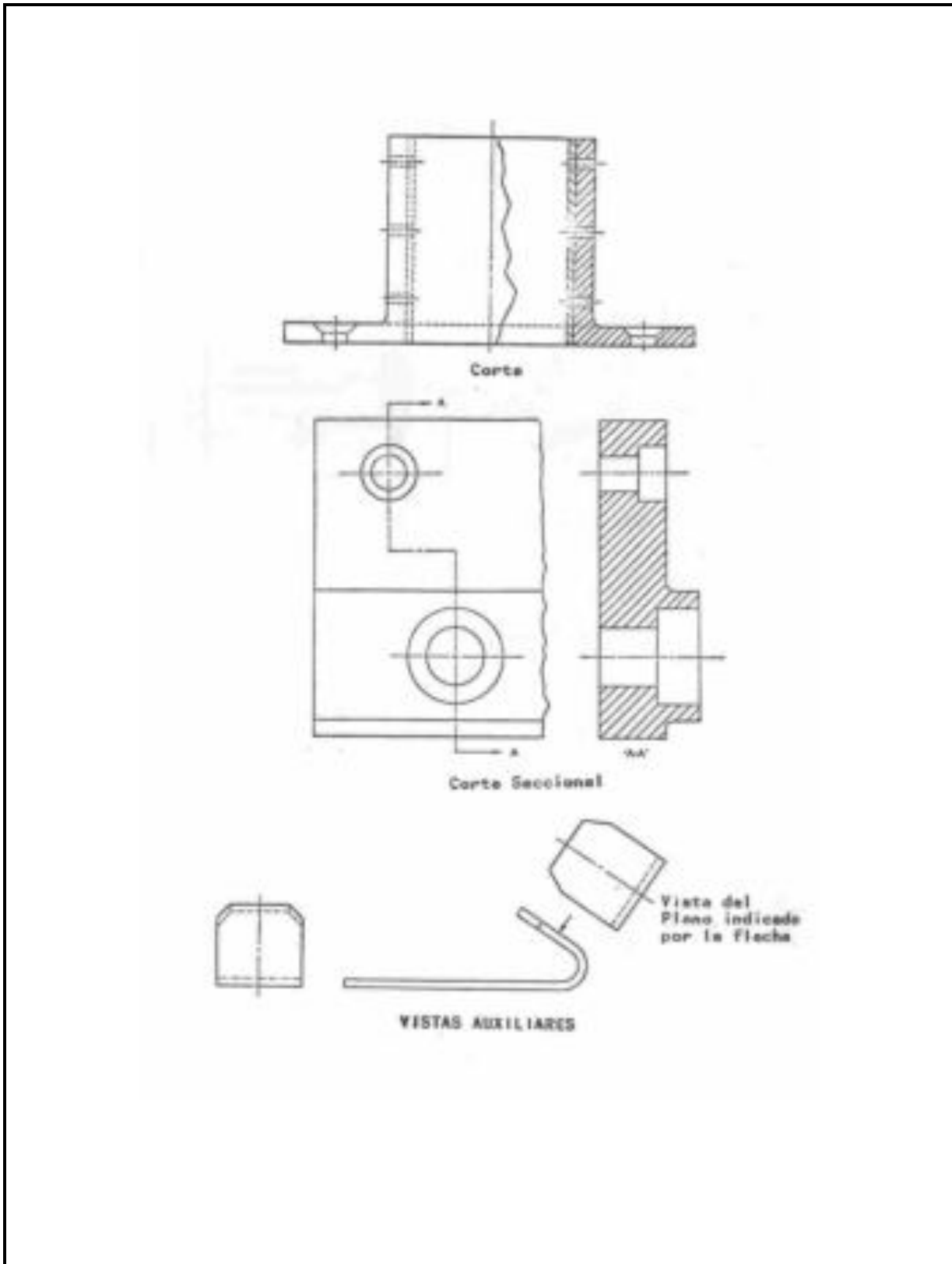


PROYECCION EN 3^{er} CUADRANTE



REVISIÓN:
3ª. Edición

FECHA:
01-Enero-2007





FECHA:
01-Enero-2007

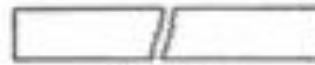
REVISIÓN:
3ª. Edición

USO DE LINEAS

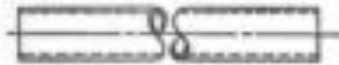
Descripción	Tipo de Línea	Aplicación
Gruesa continua		Contornos visibles
Delgada continua		Diseños, proyección, extensión, indicación
Rayas cortas		Detalles ocultos
Punto y raya larga		Línea de centro
Punto raya gruesa		Planos de corte
Punto y raya corta		Vistas de referencia
Gruesa continua		Contornos irregulares
Cortada		Líneas de corte



Redondo (sólido)



Rectangular



Redondo (tubo)

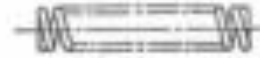


Rectangular (tubo)

LINEAS DE CORTE



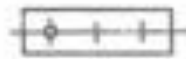
Cuerdas



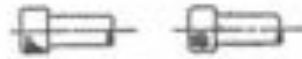
Resortes



Cuadrado sobre flecha



Barreros



Estriado

REPRESENTACIONES CONVENCIONALES



DIRECCIÓN GENERAL DE AERONÁUTICA CIVIL

MANUAL DE AUTORIDADES AERONÁUTICAS
MANUAL DE REPARACIONES TÍPICAS



SECRETARÍA DE
COMUNICACIONES
Y TRANSPORTES **SCT**

REVISIÓN:
3ª. Edición

FECHA:
01-Enero-2007

TOLERANCIAS

		Característica	Símbolo
Formas de Tolerancia	Simplex	Rectitud	—
		Redondez	○
		Perfil de líneas	⌒
		Perfil de superficie	⊖
		De plano	▱
		De cilindro	⊘
	Compuestas	Paralelismo	∥
		Perpendicularidad	⊥
		De ángulo	∠
		De salida	↗
Tolerancia de posición	Posición	⊕	
	Concentricidad y coaxial	⊙	
	Simetría	≡	

Símbolo de la característica en tolerancia	○	-0.01	A	La letra identifica la referencia de la característica.
Valor total de la tolerancia				

TERMINOS Y ABREVIATURAS (SISTEMA INGLES)

Term.	Abrev.	Term.	Abrev.
Basic dimension	BASIC	Flatness tolerance	FLAT TOL
Datum	DATUM	Formal tolerance	FOR TOL
Datum system		Positional tolerance	POSN TOL
Datum dimension		Roundedness tolerance	RD TOL
True position or true profile, dimension in conjunction with positional or profile tolerances	TP	Straightness tolerance	STR TOL
Angularity tolerance	ANG TOL	Squareness tolerance	SQ TOL
Concentricity tolerance	CONC TOL	Symmetry tolerance	SYM TOL
Cylindricity tolerance	CYL TOL	Tolerance zone (profile)	TOL ZONE
		Maximum material condition	MMC
		Full indicator movement	FIM



FECHA:
01-Enero-2007

REVISIÓN:
3ª. Edición

SÍMBOLOS DE TRATAMIENTOS
(SISTEMA INGLÉS)

TRATAMIENTO O PROCESO	MARCA
Solución tratada no req. precipitación	⊗
Solución tratada y precipitación	⊗ ⊗
Recocido	⊗
Endurecido y templado	⊗ ⊗
Prueba mecánica	⊗
Rotura detectada magnéticamente	⊗ ⊗
Verificación con líquido penetrante	⊗ ⊗
Prueba ultrasónica	⊗ ⊗
Falla detectada por ensajizado	⊗ ⊗
Partes de acero normalizado	⊗
Prueba con carga (cables)	⊗ ⊗
Liberación de esfuerzos	⊗ ⊗
Probados a presión (tubería)	⊗ ⊗
Detección con rayos X	⊗ ⊗
Salvamento	⊗
Reparado o reacondicionado	⊗
*El diámetro del círculo es variable de acuerdo con necesidades del fabricante.	



DIRECCIÓN GENERAL DE AERONÁUTICA CIVIL

**MANUAL DE AUTORIDADES AERONÁUTICAS
MANUAL DE REPARACIONES TÍPICAS**



SECRETARÍA DE
COMUNICACIONES
Y TRANSPORTES **SCT**

REVISIÓN:
3ª. Edición

FECHA:
01-Enero-2007

**ABREVIATURAS Y SÍMBOLOS
(SISTEMA INGLÉS)**

ABREVIATURAS Y SÍMBOLOS			
Término	Abrev.	Término	Abrev.
Axial fit	A/F	Maximum	MAX
Assembly	ASSY	Minus	M
Birmingham gauge	BU	Modulus	MM
British Standard	BS	Modulus	MIN
Centimetre	CM	Radius (of angle)	R
Centre	CRS	Not to scale	NTS
Centre line	CL of L	Parallel	PO
Chambered	CHAM	Parallel diameter	POD
Counter bore	CB	Part number	PART NO.
Counterbore	C/BORE	Part circle diameter	PCD
Cylinder or cylindrical	CYL	Placename	PLAC
Decim system	DATUM	Pound	LB
Degree (of angle)	°	Railing	R&D or R
Diameter	Ø	Supported	RECD
Drawing	DWG	Revolutions per minute	RPM
Figure	FIG.	Right hand	RH
Foot	FT or "	Round head	RD HD
Gauge	GAL	Set screw	SS
Grooved	GALV	Set screw	SS
Hexagon	HEX	Set screw	SS
Hexagon	HEX	Set screw	SS
Hexagon head	HEX HD	Specification	SPEC
Hydraulic	HYD	Spherical	SPH
Inch	IN or "	Spigot	SPICE
Insulated or insulation	INSUL	Square inch	sq IN
Internal diameter	ID	Square inch	sq IN
Kilogram	KG	Standard	STD
Left hand	LH	Standard (imperial) wire gauge	SWG
Long	LG	Threads per inch	TPI
Machine	M/C	Universal	UNICUT
Machined	MCD	Volume	VOL
Material	MATL	Weight	WT
Surface Finish:			
Centre line coverage	CLA	Machine	
Root mean square	RMS	Machined all over	✓ ALL OVER
Peak-to-valley average	PVA	Surface to CLA grade	✓



FECHA:
01-Enero-2007

REVISIÓN:
3ª. Edición

SUBCAPÍTULO 1.2 LÁMINA

Índice

Capítulo	Título	No. de Página
LPE	LISTA DE PÁGINAS EFECTIVAS	3 de 14
1.	BARRENOS DE PARADA DE GRIETAS	5 de 14
2.	DISTRIBUCIÓN DE BARRENOS	6 de 14
3.	ABERTURA	8 de 14
4.	RADIOS DE DOBLEZ	10 de 14
5.	LÁMINA REQUERIDA	11 de 14
6.	ABORCADADO EN LÁMINA	14 de 14



REVISIÓN:
3ª. Edición

DIRECCIÓN GENERAL DE AERONÁUTICA CIVIL

MANUAL DE AUTORIDADES AERONÁUTICAS
MANUAL DE REPARACIONES TÍPICAS



SECRETARÍA DE
COMUNICACIONES
Y TRANSPORTES **SCT**

FECHA:
01-Enero-2007

INTENCIONALMENTE

DEJADA EN

BLANCO



FECHA:
01-Enero-2007

REVISIÓN:
3ª. Edición

LISTA DE PÁGINAS EFECTIVAS

NUM. PÁGINA	FECHA	NUM. REV.
1 de 14	01-Ene-2007	3ª. Edición
2 de 14	01-Ene-2007	3ª. Edición
3 de 14	01-Ene-2007	3ª. Edición
4 de 14	01-Ene-2007	3ª. Edición
5 de 14	01-Ene-2007	3ª. Edición
6 de 14	01-Ene-2007	3ª. Edición
7 de 14	01-Ene-2007	3ª. Edición
8 de 14	01-Ene-2007	3ª. Edición
9 de 14	01-Ene-2007	3ª. Edición
10 de 14	01-Ene-2007	3ª. Edición
11 de 14	01-Ene-2007	3ª. Edición
12 de 14	01-Ene-2007	3ª. Edición
13 de 14	01-Ene-2007	3ª. Edición
14 de 14	01-Ene-2007	3ª. Edición



REVISIÓN:
3ª. Edición

DIRECCIÓN GENERAL DE AERONÁUTICA CIVIL

MANUAL DE AUTORIDADES AERONÁUTICAS
MANUAL DE REPARACIONES TÍPICAS



SECRETARÍA DE
COMUNICACIONES
Y TRANSPORTES **SCT**

FECHA:
01-Enero-2007

INTENCIONALMENTE

DEJADA EN

BLANCO



FECHA:
01-Enero-2007

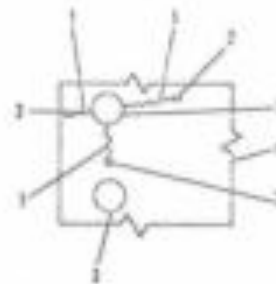
REVISIÓN:
3ª. Edición

BARRENOS DE PARADA DE GRIETAS

Espesor de la Lámina	Borrano - Mínimo	
	Diámetro	Tamaño Broca
.006 .010 .012 .016 .020 .025 .032	.098	40
.036 .040 .045 .050	.128	30
.054 .063 .071	.161	20
.080 .090	.194	10



- 1.- Lámina
- 2.- Borrano
- 3.- Grieta



- 1.- Lámina
- 2.- Borrano
- 3.- Remache
- 4.- Lámina

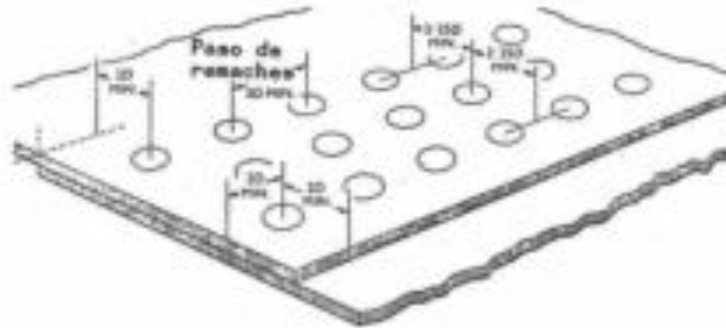
REPARACION DE GRIETAS
EN REMACHES (NO ESTRUCTURAL)



REVISIÓN:
3ª. Edición

FECHA:
01-Enero-2007

DISTRIBUCIÓN DE BARRINOS



Díam. Remaches	1	2	3	4
Espesor mínimo de lámina	16LWG*	16LWG*	14LWG*	12LWG*

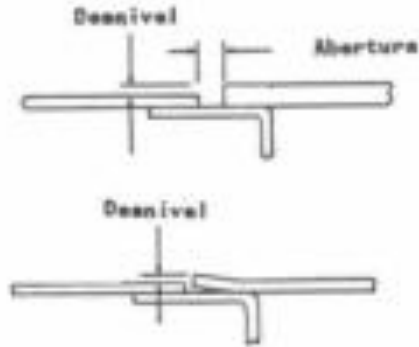
Díam. Remacha	1	2	3	4	5
Broca	* No. 41	* No. 30	* No. 21	* No. 11	Letra F
Díam. Broca	* 0-096	* 0-128	* 0-139	* 0-091	* 0-257

* Sistema Ingles.



FECHA:
01-Enero-2007

REVISIÓN:
3ª. Edición



EJEMPLO 1

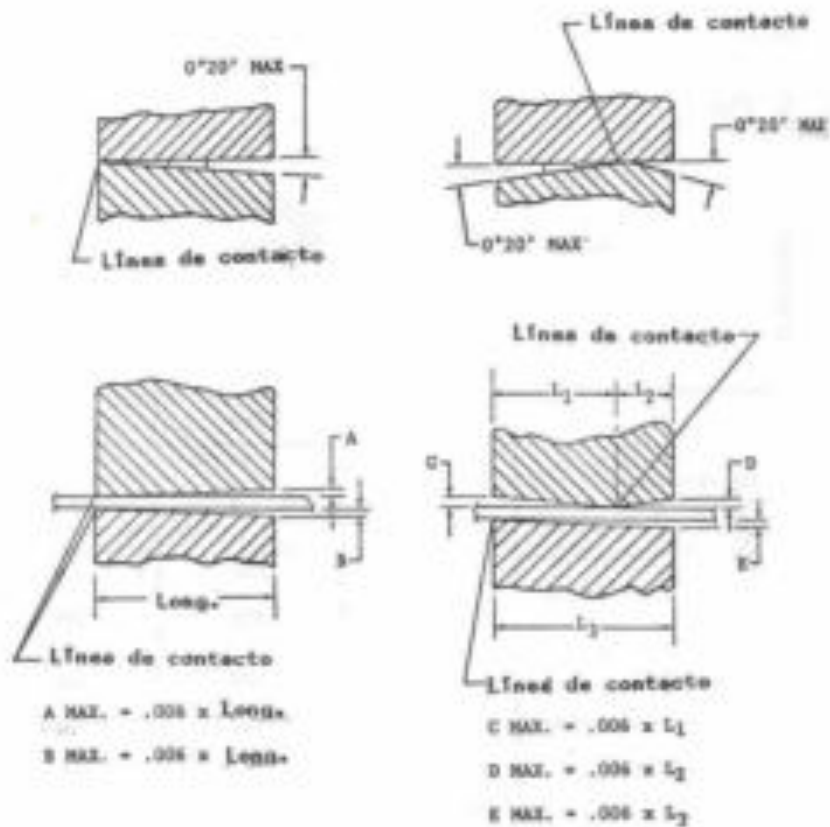
Piel :	Bordes de Ataque	Alas	Fuselaje
Máxima abertura	.025	.040	.040
Mínima abertura		.005	.005
Desnivel: (Perpendicular a la línea de flujo de aire)	.015	.020	.030
Paralelos a la línea de flujo de aire	.040	.040	.040
Puertas y accesos :			
Máxima abertura	.020	.020	.040
Desnivel perpendicular	.020	.030	.040
Desnivel paralelo	.040	.040	.040
Por Flujo:			
	+ .004	+ .004	+ .004
Remaches	- .001	- .001	- .001
Tornillos	+ .002	+ .004	+ .006
	- .010	- .010	- .010
Seguros		+ .005	+ .010
		- .010	- .020



REVISIÓN:
3ª. Edición

FECHA:
01-Enero-2007

ABERTURA





FECHA:
01-Enero-2007

REVISIÓN:
3ª. Edición

RADIOS DE DOBLEZ

Radio Estandar para Aleación de Aluminio						
Calibre	Aleación					
	3003-O 6061-O	2024-O 6061-O14	6061-T6 7075-O	2024-T3 6061-T6	2024-T8	2024-T8
.016	.09	.09	.09	.09	.12	.12
.020	.09	.09	.09	.09	.12	.12
.025	.09	.09	.09	.12	.12	.12
.032	.09	.09	.09	.12	.12	.12
.040	.09	.09	.12	.12	.12	.12
.050	.09	.09	.12	.12	.12	.12
.063	.12	.12	.12	.12	.12	.12
.075	.12	.12	.12	.12	.12	.12
.080	.12	.12	.12	.12	.12	.12
.090	.12	.12	.12	.12	.12	.12
.100	.12	.12	.12	.12	.12	.12
.125	.12	.12	.12	.12	.12	.12
.140	.12	.12	.12	.12	.12	.12
.150	.12	.12	.12	.12	.12	.12
.175	.12	.12	.12	.12	.12	.12
.200	.12	.12	.12	.12	.12	.12
.250	.12	.12	.12	.12	.12	.12
.300	.12	.12	.12	.12	.12	.12
.315	.12	.12	.12	.12	.12	.12
.375	.12	.12	.12	.12	.12	.12
.500	.12	.12	.12	.12	.12	.12

Radio Míximo para Aleación de Aluminio						
Calibre	Aleación					
	3003-O 6061-O	2024-O 6061-O14	7075-O	6061-T6	2024-T3	2024-T8
.016	.09	.09	.09	.09	.09	.09
.020	.09	.09	.09	.09	.09	.09
.025	.09	.09	.09	.09	.09	.09
.032	.09	.09	.09	.09	.09	.09
.040	.09	.09	.09	.09	.09	.09
.050	.09	.09	.09	.09	.09	.09
.063	.09	.09	.09	.09	.09	.09
.075	.09	.09	.09	.09	.09	.09
.080	.09	.09	.09	.09	.09	.09
.090	.09	.09	.09	.09	.09	.09
.100	.09	.09	.09	.09	.09	.09
.125	.09	.09	.09	.09	.09	.09
.140	.09	.09	.09	.09	.09	.09
.150	.09	.09	.09	.09	.09	.09
.175	.09	.09	.09	.09	.09	.09
.200	.09	.09	.09	.09	.09	.09
.250	.09	.09	.09	.09	.09	.09
.300	.09	.09	.09	.09	.09	.09
.315	.09	.09	.09	.09	.09	.09
.375	.09	.09	.09	.09	.09	.09
.500	.09	.09	.09	.09	.09	.09

TABLA 1



DIRECCIÓN GENERAL DE AERONÁUTICA CIVIL

MANUAL DE AUTORIDADES AERONÁUTICAS MANUAL DE REPARACIONES TÍPICAS



SECRETARÍA DE
COMUNICACIONES
Y TRANSPORTES **SCT**

REVISIÓN:
3ª. Edición

FECHA:
01-Enero-2007

RADIO DE DOBLEZ

RADIO ESTÁNDAR PARA LAMINA DE ACERO								
Calibre	Aleación		18-8 CRSS		Endurecido por precipitación			
	Rec.	1100 90.00	301 90.00	301 90.00	17-Duro	6-20%		17-7 PH
						Rec.	1000	
.018	.06	.06	.06	.06	.06	.07	.07	.10
.020	.06	.06	.06	.06	.06	.07	.07	.10
.022	.06	.06	.06	.06	.06	.07	.07	.10
.024	.06	.06	.06	.06	.06	.07	.07	.10
.026	.06	.06	.06	.06	.06	.07	.07	.10
.028	.06	.06	.06	.06	.06	.07	.07	.10
.030	.06	.06	.06	.06	.06	.07	.07	.10
.032	.06	.06	.06	.06	.06	.07	.07	.10
.034	.06	.06	.06	.06	.06	.07	.07	.10
.036	.06	.06	.06	.06	.06	.07	.07	.10
.038	.06	.06	.06	.06	.06	.07	.07	.10
.040	.06	.06	.06	.06	.06	.07	.07	.10
.042	.06	.06	.06	.06	.06	.07	.07	.10
.044	.06	.06	.06	.06	.06	.07	.07	.10
.046	.06	.06	.06	.06	.06	.07	.07	.10
.048	.06	.06	.06	.06	.06	.07	.07	.10
.050	.06	.06	.06	.06	.06	.07	.07	.10
.052	.06	.06	.06	.06	.06	.07	.07	.10
.054	.06	.06	.06	.06	.06	.07	.07	.10
.056	.06	.06	.06	.06	.06	.07	.07	.10
.058	.06	.06	.06	.06	.06	.07	.07	.10
.060	.06	.06	.06	.06	.06	.07	.07	.10

Notas: Para 17-7 PH únicamente formado mecánico; radios para acero comercial igual al espesor de la lámina (Astm-A-7-A242;-A245;-A373,..)

TABLA 2

RADIO ESTÁNDAR PARA ALEACIONES DE MAGNESIO						
Calibre	AZ 31B		AZ 91A			
	0-25		0-25		0-25	
	100°F	Amb.	100°F	Amb.	100°F	100°F
.018	.06	.09	.09	.13	.14	.09
.020	.06	.10	.10	.15	.16	.10
.022	.06	.11	.11	.17	.18	.11
.024	.06	.12	.12	.19	.20	.12
.026	.06	.13	.13	.21	.22	.13
.028	.06	.14	.14	.23	.24	.14
.030	.06	.15	.15	.25	.26	.15
.032	.06	.16	.16	.27	.28	.16
.034	.06	.17	.17	.29	.30	.17
.036	.06	.18	.18	.31	.32	.18
.038	.06	.19	.19	.33	.34	.19
.040	.06	.20	.20	.35	.36	.20
.042	.06	.21	.21	.37	.38	.21
.044	.06	.22	.22	.39	.40	.22
.046	.06	.23	.23	.41	.42	.23
.048	.06	.24	.24	.43	.44	.24
.050	.06	.25	.25	.45	.46	.25
.052	.06	.26	.26	.47	.48	.26
.054	.06	.27	.27	.49	.50	.27
.056	.06	.28	.28	.51	.52	.28
.058	.06	.29	.29	.53	.54	.29
.060	.06	.30	.30	.55	.56	.30

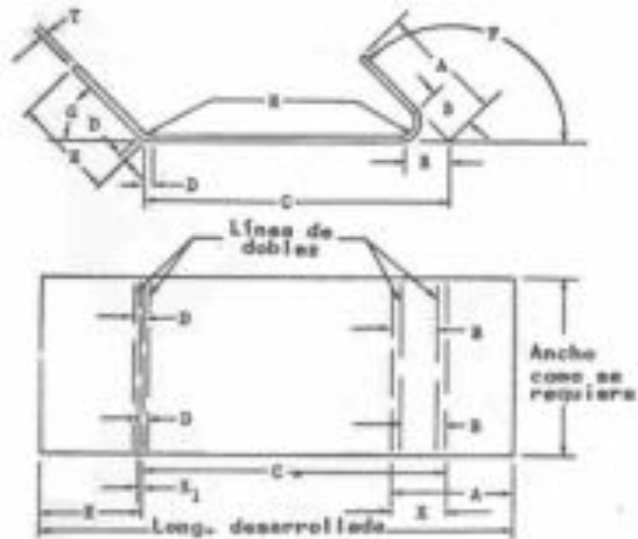
TABLA 3



FECHA:
01-Enero-2007

REVISIÓN:
3ª. Edición

LANINA REQUERIDA



EJEMPLO

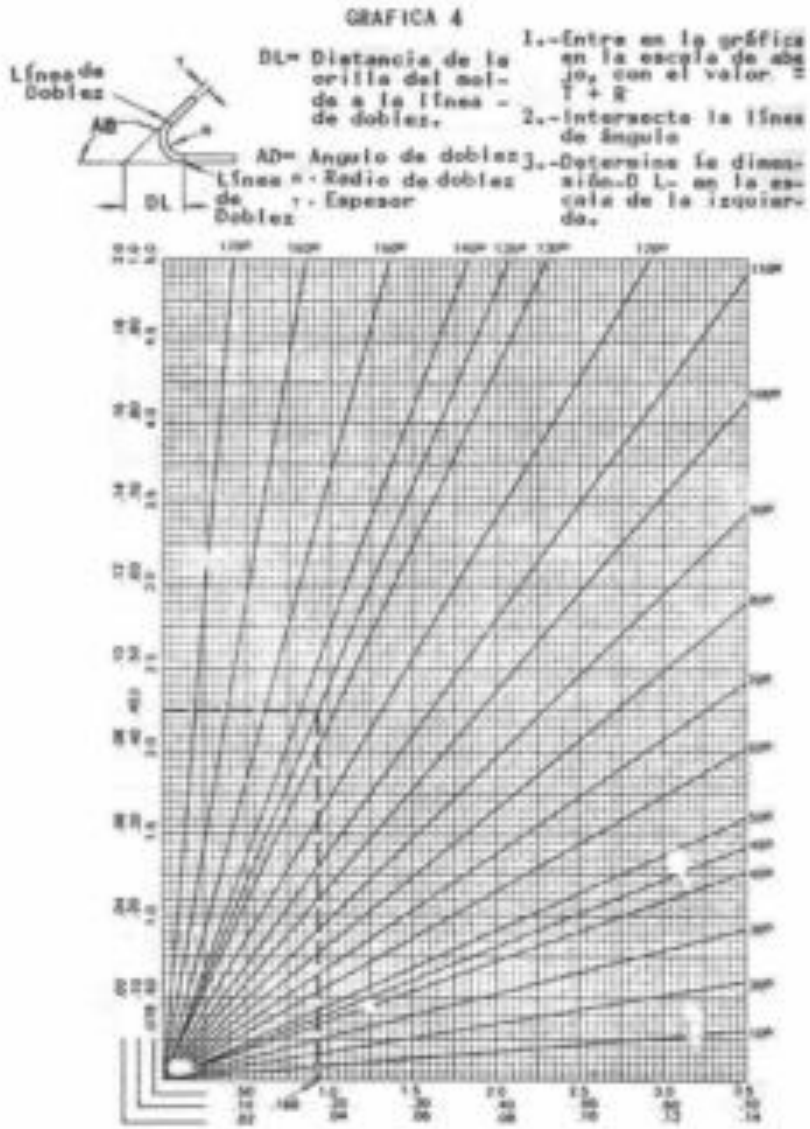
A = 1.20	F = 135°
B = .453 Véase Graf. 4	C = 45°
C = 3.00	T = .063
D = .078 Véase Graf. 4	E = .12 Véase Tab. 1
E = 1.00	X = .55 Véase Graf. 5
	X ₁ = .035 Véase Graf. 5

Long. desarrollada = 1.20 + .55 + 3.00 + .035 + 1.00 = 4.615 Use 4.62



REVISIÓN:
3ª. Edición

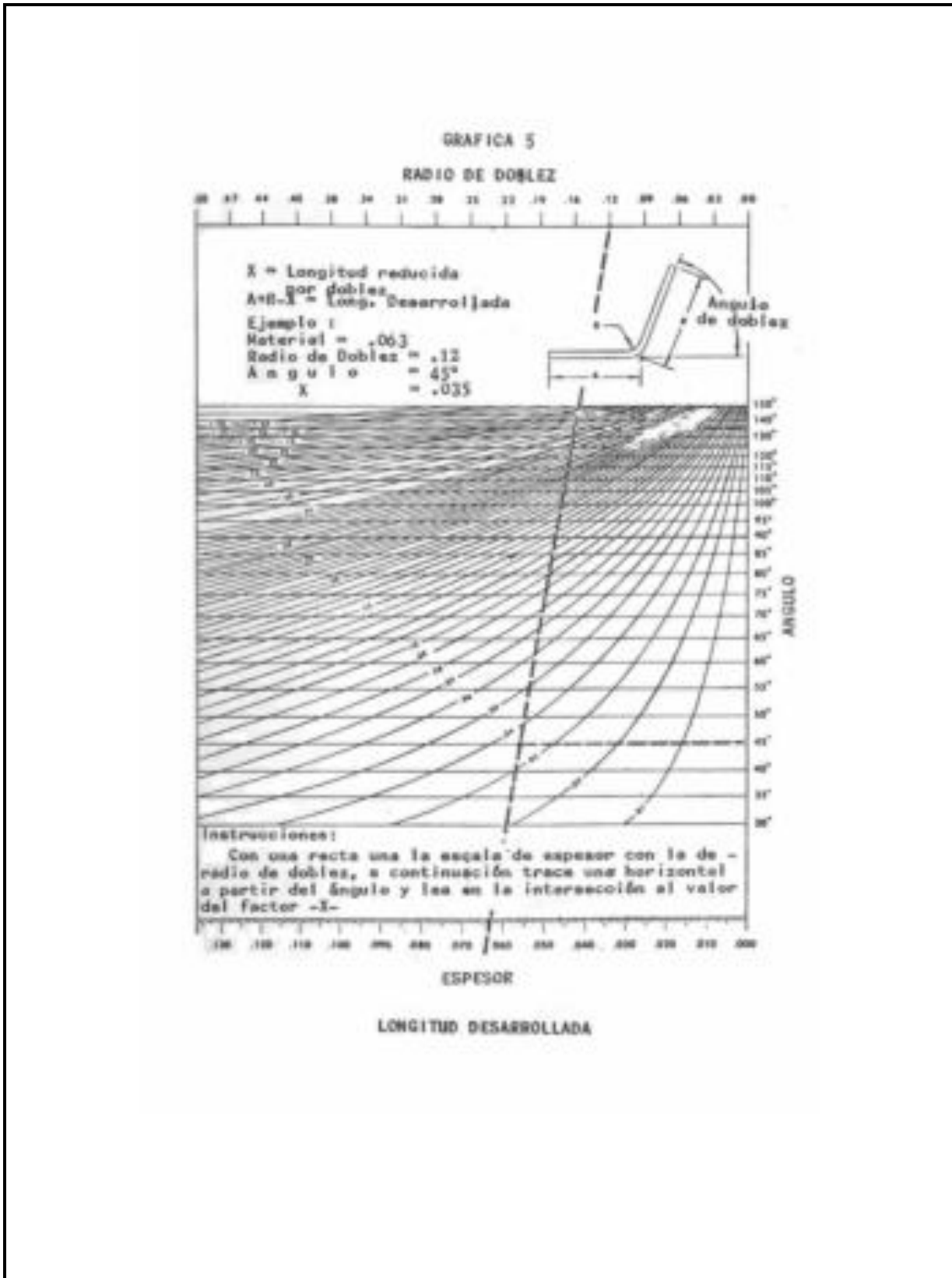
FECHA:
01-Enero-2007





FECHA:
01-Enero-2007

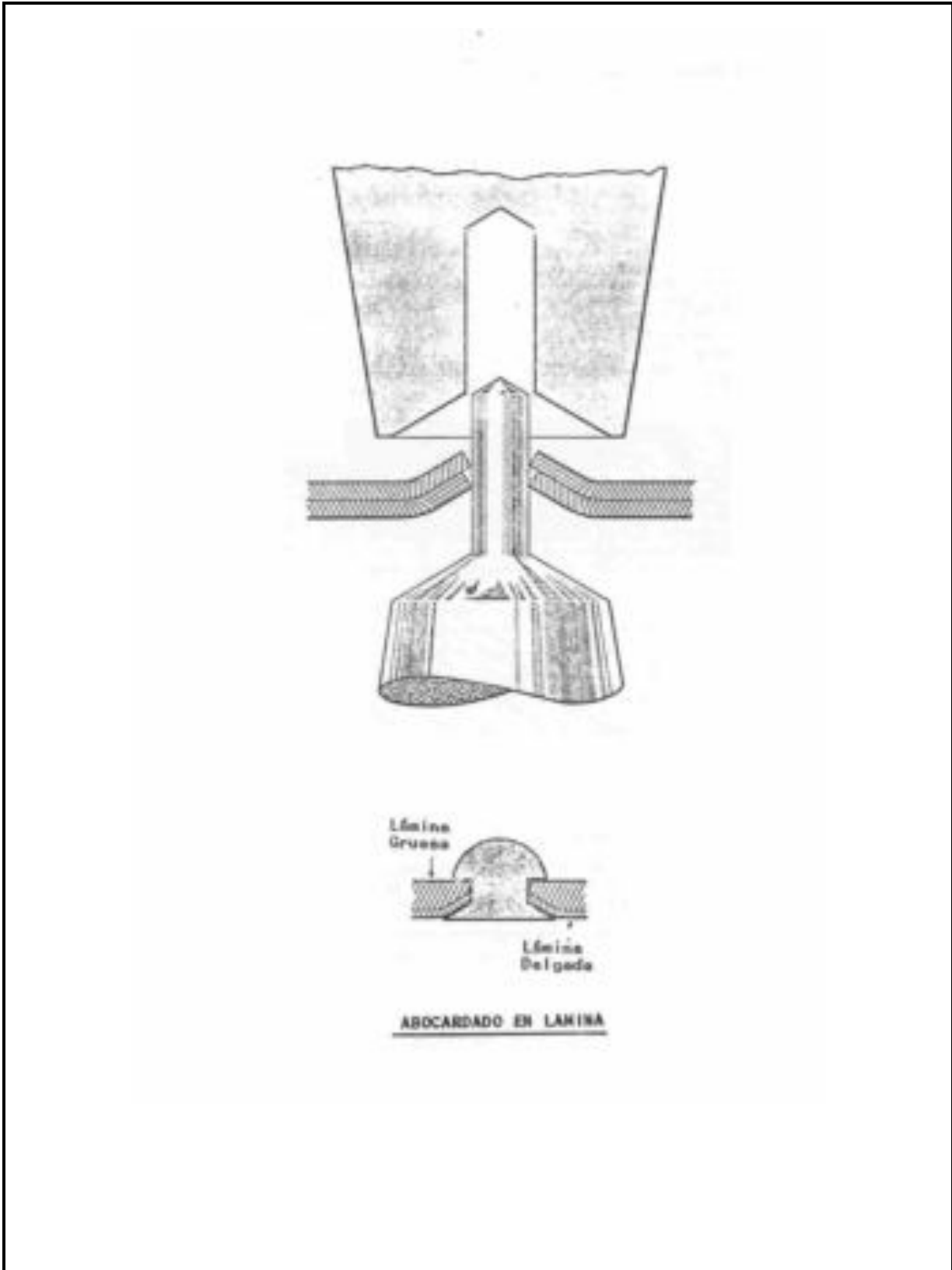
REVISIÓN:
3ª. Edición





REVISIÓN:
3ª. Edición

FECHA:
01-Enero-2007





SUBCAPÍTULO 1.3 REMACHES

Índice

Capítulo	Título	No. de Página
LPE	LISTA DE PÁGINAS EFECTIVAS	3 de 28
1.	REMACHES “POP”	5 de 28
2.	REMACHES “CHERRY”	6 de 28
3.	REMACHES “CHOBERT”	7 de 28
4.	REMACHES “AVDEL”	8 de 28
5.	REMACHES “HI-SHEAR”	9 de 28
6.	REMACHES “AVDELOK”	11 de 28
7.	REMACHES “JO-BOLTS”	11 de 28
8.	REMACHES “EXPLOSIVO”	12 de 28
9.	REMACHES “RIVNUT”	13 de 28
10.	REMACHES “TUBULARES”	14 de 28
11.	SUJETADOR “DZUS”	15 de 28
12.	REMACHE “ALEMAN”	15 de 28
13.	SUJETADOR “CAMLOC”	16 de 28
14.	SUJETADOR “AIRLOC”	16 de 28
15.	SUJETADOR “AUTO SELLANTE”	16 de 28
16.	ABOCARDADO	19 de 28
17.	DISTRIBUCIÓN DE REMACHES	21 de 28
18.	HERRAMIENTAS PARA REMACHADO	22 de 28
19.	DISTANCIA MÍNIMA DE REMACHADO A LOS BORDES DE LA LÁMINA	23 de 28



REVISIÓN:
3ª. Edición

DIRECCIÓN GENERAL DE AERONÁUTICA CIVIL

**MANUAL DE AUTORIDADES AERONÁUTICAS
MANUAL DE REPARACIONES TÍPICAS**



SECRETARÍA DE
COMUNICACIONES
Y TRANSPORTES **SCT**

FECHA:
01-Enero-2007

Capítulo	Título	No. de Página
-----------------	---------------	----------------------

20.	AGARRE DE REMACHES	24 de 28
21.	DISTANCIA MINIMA A LOS BORDES TORNILLOS	24 de 28
22.	EXTRACCIÓN DE REMACHES	25 de 28
23.	UTILIZACIÓN DE HERRAMIENTA	26 de 28



FECHA:
01-Enero-2007

REVISIÓN:
3ª. Edición

LISTA DE PÁGINAS EFECTIVAS

NUM. PÁGINA	FECHA	NUM. REV.
1 de 28	01-Ene-2007	3ª. Edición
2 de 28	01-Ene-2007	3ª. Edición
3 de 28	01-Ene-2007	3ª. Edición
4 de 28	01-Ene-2007	3ª. Edición
5 de 28	01-Ene-2007	3ª. Edición
6 de 28	01-Ene-2007	3ª. Edición
7 de 28	01-Ene-2007	3ª. Edición
8 de 28	01-Ene-2007	3ª. Edición
9 de 28	01-Ene-2007	3ª. Edición
10 de 28	01-Ene-2007	3ª. Edición
11 de 28	01-Ene-2007	3ª. Edición
12 de 28	01-Ene-2007	3ª. Edición
13 de 28	01-Ene-2007	3ª. Edición
14 de 28	01-Ene-2007	3ª. Edición
15 de 28	01-Ene-2007	3ª. Edición
16 de 28	01-Ene-2007	3ª. Edición
17 de 28	01-Ene-2007	3ª. Edición
18 de 28	01-Ene-2007	3ª. Edición
19 de 28	01-Ene-2007	3ª. Edición
20 de 28	01-Ene-2007	3ª. Edición
21 de 28	01-Ene-2007	3ª. Edición
22 de 28	01-Ene-2007	3ª. Edición
23 de 28	01-Ene-2007	3ª. Edición
24 de 28	01-Ene-2007	3ª. Edición
25 de 28	01-Ene-2007	3ª. Edición
26 de 28	01-Ene-2007	3ª. Edición
27 de 28	01-Ene-2007	3ª. Edición
28 de 28	01-Ene-2007	3ª. Edición



REVISIÓN:
3ª. Edición

DIRECCIÓN GENERAL DE AERONÁUTICA CIVIL

MANUAL DE AUTORIDADES AERONÁUTICAS
MANUAL DE REPARACIONES TÍPICAS



SECRETARÍA DE
COMUNICACIONES
Y TRANSPORTES **SCT**

FECHA:
01-Enero-2007

INTENCIONALMENTE

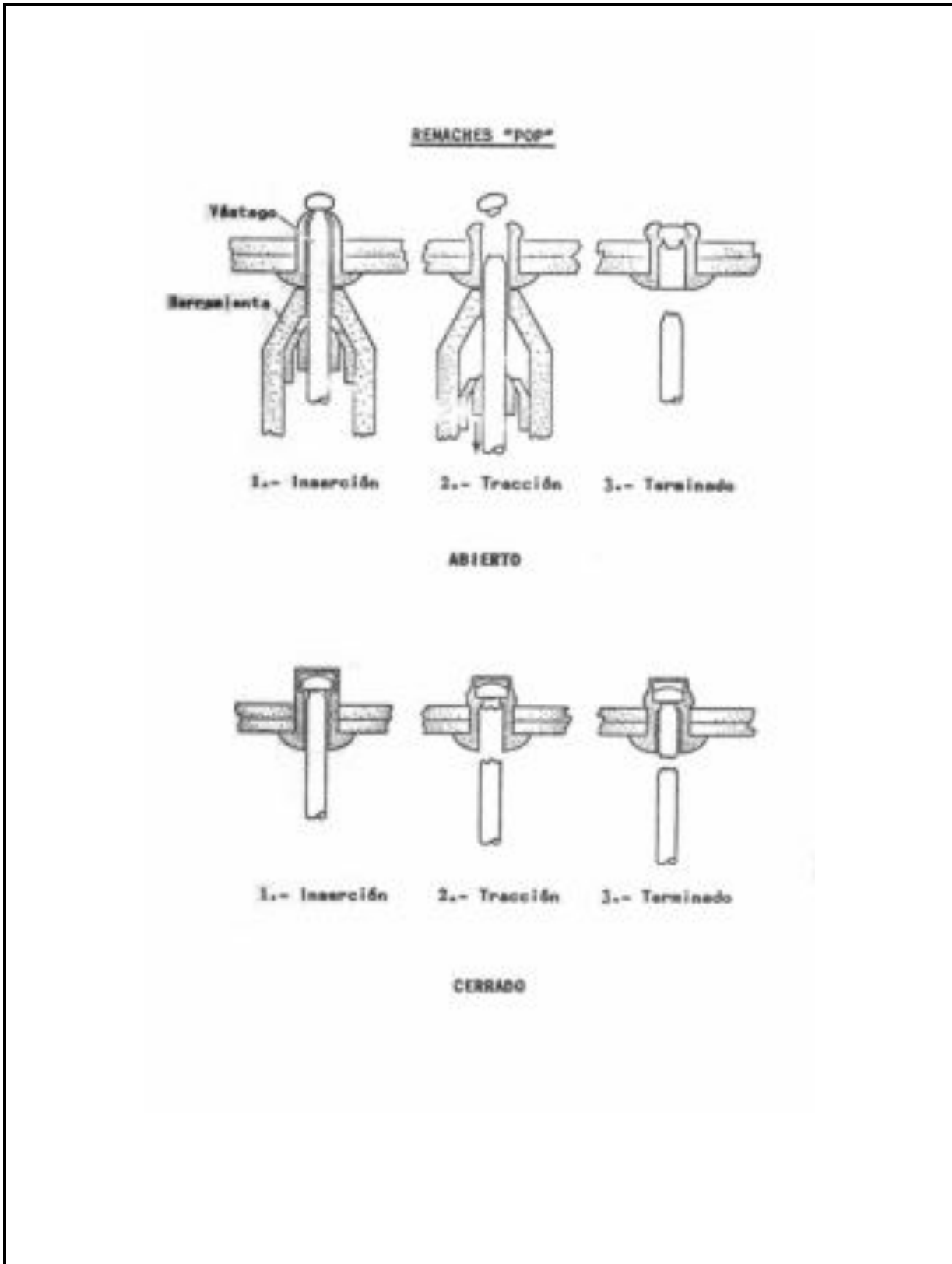
DEJADA EN

BLANCO



FECHA:
01-Enero-2007

REVISIÓN:
3ª. Edición

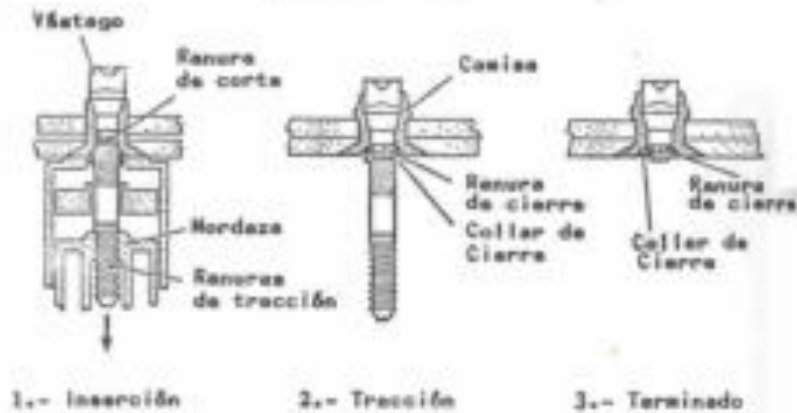




REVISIÓN:
3ª. Edición

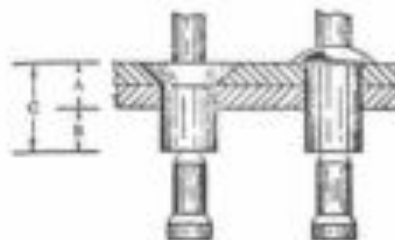
FECHA:
01-Enero-2007

REMACHES "CHERRY"



SISTEMA INGLÉS			MATERIAL		ACABADO	
CODIGO	TIPO	CABEZA	REMACHE	VASTAGO	REMACHE	VASTAGO
CR2162	Estandar	Avellanada	2017	7075	205 "Alumite"	1200 Alodine
CR2163	Estandar	Universal	2017	7075	205 "Alumite"	1200 Alodine
CR25625	Estandar	Avellanada	Nivel	Nivel	Plateado	Natural
CR25635	Estandar	Universal	Nivel	Nivel	Plateado	Natural
CR2662	Estandar	Avellanada	Acero	Acero	*	Natural
CR2663	Estandar	Universal	Acero	Acero	*	Natural
CR2248	Bulbo	Avellanada	5056	Acero	Anodizado	Catódico
CR2249	Bulbo	Universal	5056	Acero	Anodizado	Catódico

El último "Agarre" se marca en la cabeza del remache.
* "Dry Film"



- a- Espesor del material
- b- 3/64 a 1/8 de Pulg.
- c- Longitud total de la espiga



FECHA:
01-Enero-2007

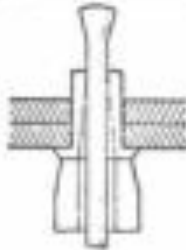
REVISIÓN:
3ª. Edición

REMACHES "CHOBERT"

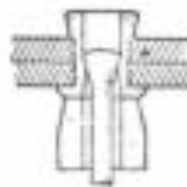
No. PARTE*	MATERIAL	ESPECIFICACION	TIPO	CABEZA	ACABADO	RESERVA COMENTARIOS
AGS2046	Aleación Aluminio	L. 64	Chobert	120°	Púrpura	
AGS2045	Aleación Aluminio	L. 64	Chobert	Acuñada	Púrpura	
AGS2044	Aleación Aluminio	L. 37	Chobert	120°	Anodizado	(1)
AGS2043	Aleación Aluminio	L. 37	Chobert	Acuñada	Anodizado	(1)
AGS2047	Aleación Aluminio	L. 64	Chobert	Perno	-	-
AGS2031	Acero	-	Chobert	Handrill	-	-
AGS2049	Acero	DTD. 720	Chobert	120°	Cadmio	Magnético
AGS2040	Acero	DTD. 720	Chobert	Acuñada	Cadmio	Magnético
AGS2042	Acero	S. 1	Chobert	Perno	Cadmio	Magnético
AGS2049	Aleación Aluminio	L. 58	Pop	120°	Verde	(2)
AGS2048	Aleación Aluminio	L. 58	Pop	Dulbo	Verde	(2)
AGS2051	Níquel	DTD. 108	Pop	120°	Cadmio	-
AGS2050	Níquel	DTD. 108	Pop	Dulbo	Cadmio	-
AGS2052	Acero	-	Pop	Handrill	-	-

(1).- Requiere tratamiento térmico 450° ± 10° C

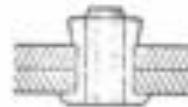
(2).- Contiene 3% Ni, no adecuado para aeronaves marinas.



1.- Inserción



2.- Tracción



3.- Sellado

No. AGS	CODIGO	CABEZA	ESPECIFICACION	TRATAMIENTO	IDENTIFICACION
2040	1201	Acuñada	DTD. 720	Cadmio	Magnético
2045	1211	Acuñada	L. 64	Anodizado	Violeta
2049	1203	120°	DTD. 720	Cadmio	Magnético
2046	1213	120°	L. 64	Anodizado	Violeta
2047	1204	100°	DTD. 720	Cadmio	Magnético
2042	1281	Perno	DTD. 904	Cadmio	Magnético
2047	1282	Perno	L. 64	Anodizado	Natural

* Sistema Ingles



DIRECCIÓN GENERAL DE AERONÁUTICA CIVIL

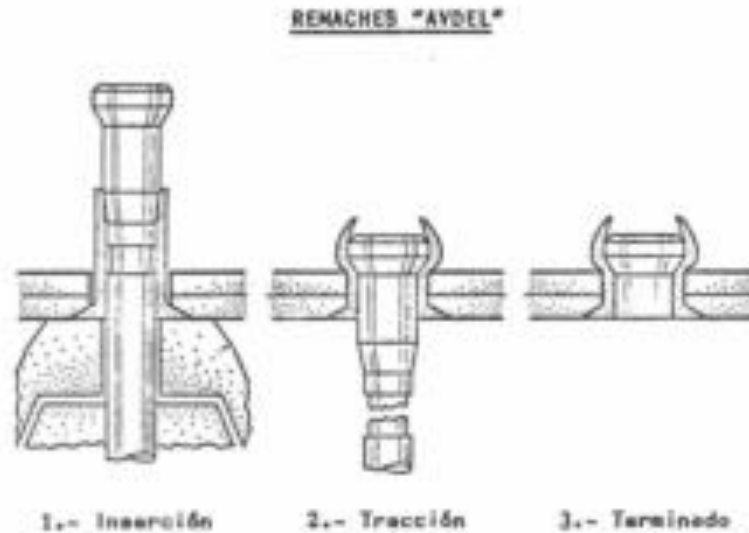
MANUAL DE AUTORIDADES AERONÁUTICAS
MANUAL DE REPARACIONES TÍPICAS



SECRETARÍA DE
COMUNICACIONES
Y TRANSPORTES **SCT**

REVISIÓN:
3ª. Edición

FECHA:
01-Enero-2007

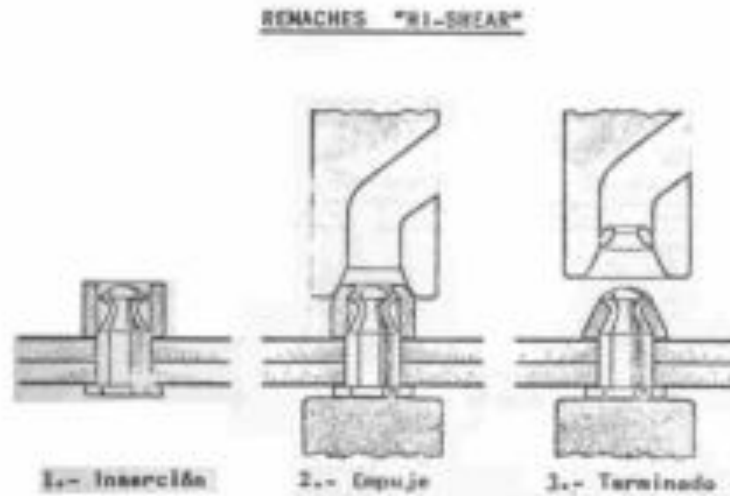


No. ACS	CODIGO	CABEZA	CUERPO	VASTAGO	ACABADO	OBSERVACIONES
2065	4002	Acuñada	L 86	DTD 5074	Anodizado	-
2066	4030	100*	L 86	DTD 5074	Anodizado	Vástago Rojo
-	4100	Acuñada	L 86	DTD 5074	Anodizado	Sobresmedida
-	4130	100*	L 86	DTD 5074	Anodizado	Violeta
3920	4051	Acuñada	DTD 189	PV 448	Natural	Acero Inox.
3921	4057	100*	DTD 189	PV 448	Natural	Acero Inox.
3922	4061	Acuñada	DTD 189	PV 448	Calmio	Acero Inox.
3923	4067	100*	DTD 189	PV 448	Calmio	Acero Inox.
-	4074	Universal	I.M.I. 230	I.M.I. 136A	Natural	Titanio
-	4077	100*	I.M.I. 230	I.M.I. 136A	Natural	Titanio



FECHA:
01-Enero-2007

REVISIÓN:
3ª. Edición



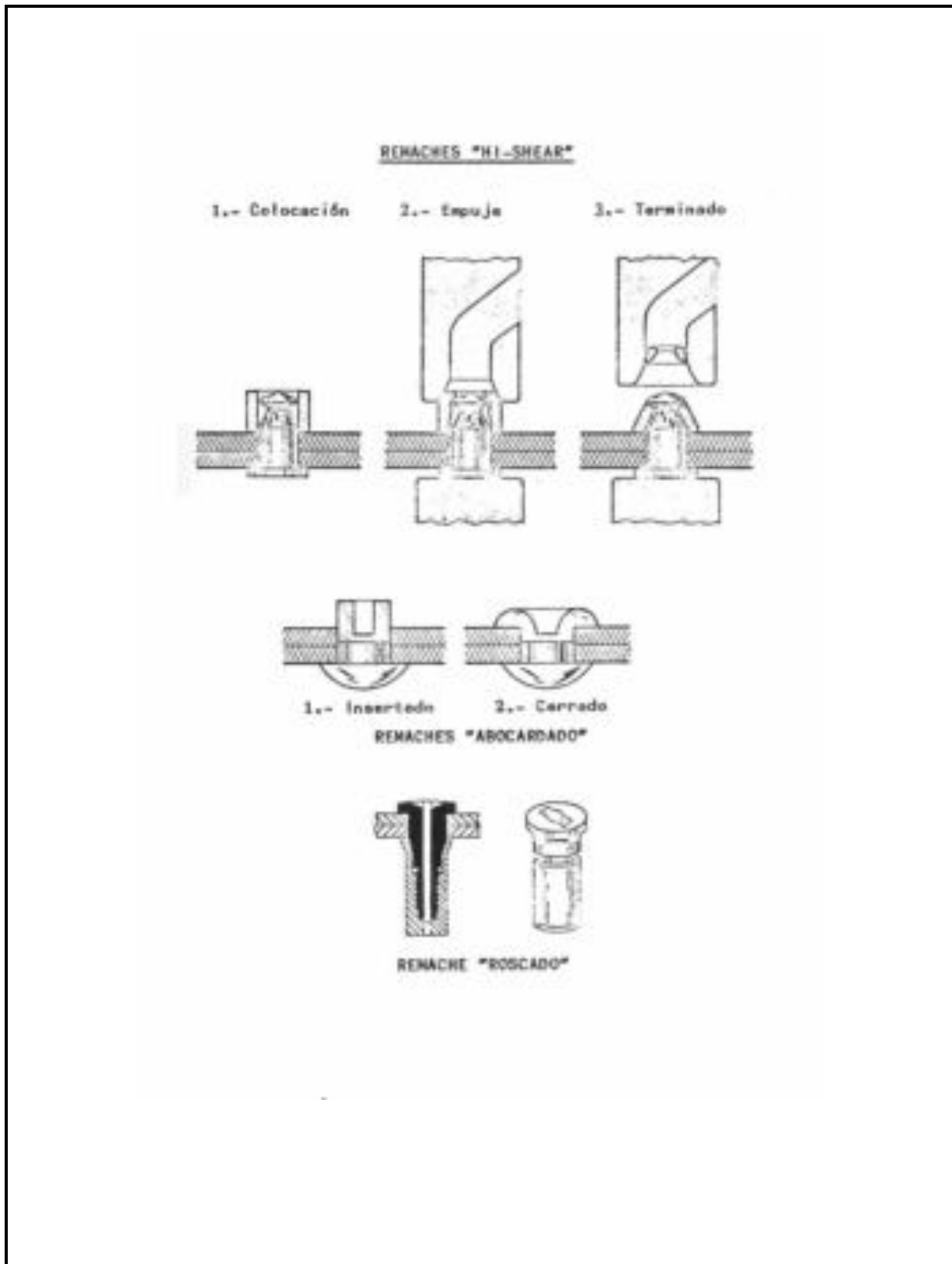
MATERIAL	MARCAS	ACABADO
<u>PERNOS:</u>		
Acero 35/65 Ton.	B +	Cadmizado
Acero 75/85 Ton.	Ⓟ	Cadmizado
Acero Inoxidable	Al.	Natural
Niquel	IN	Natural
Titanio	IT	Natural
Aluminio	NIL	Anodizado Azul
<u>COJIQUES:</u>		
a).- Pernos Series 100 Aluminio de Aluminio	NIL	Anodizado Negro
b).- Pernos Series 200 Aluminio de Aluminio	NIL	Anodizado Verde
Acero Inoxidable	NIL	Natural
Acero Medio	NIL	Cadmizado
Niquel Recocido	NIL	Natural

*Inglas



REVISIÓN:
3ª. Edición

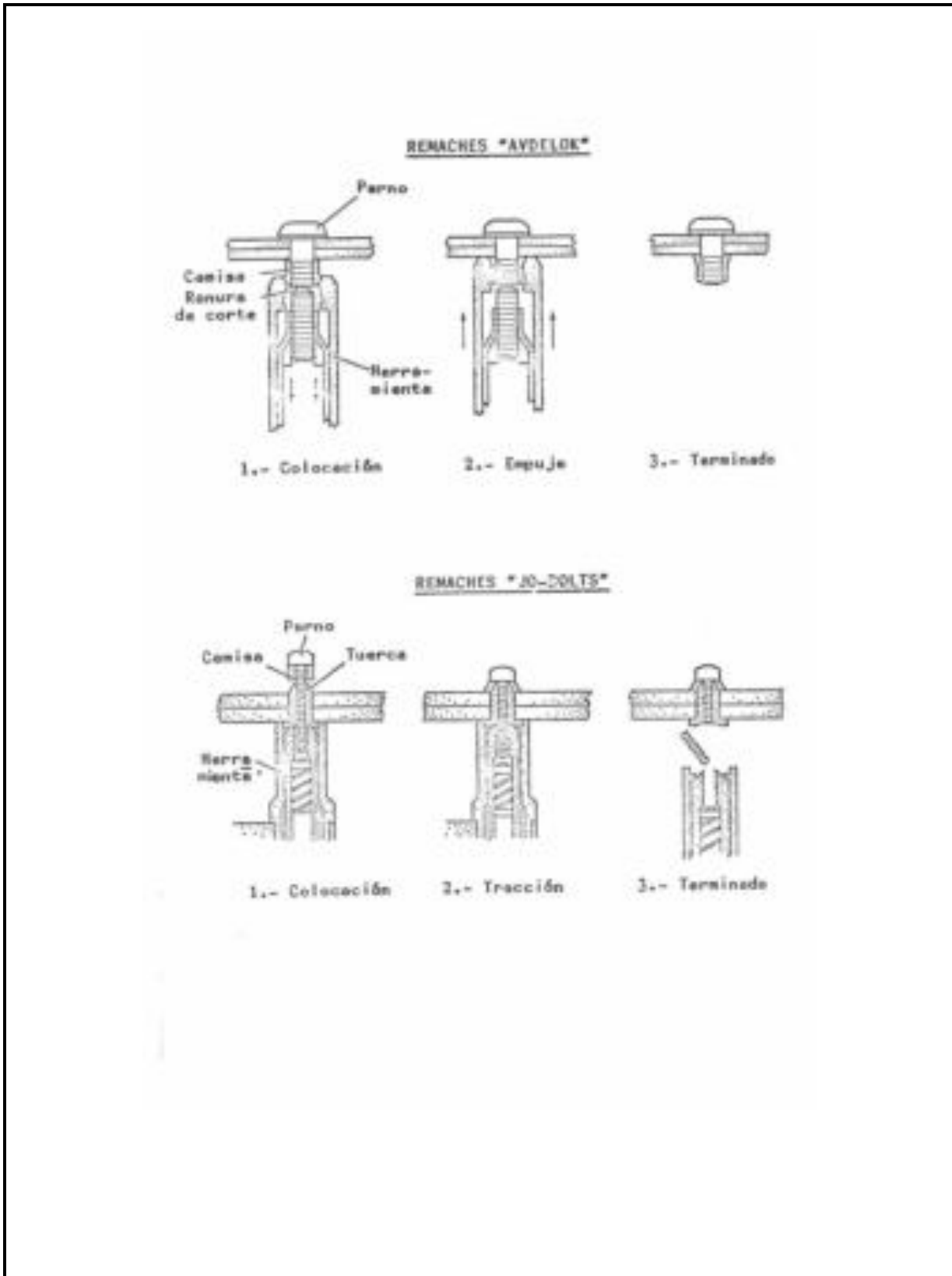
FECHA:
01-Enero-2007





FECHA:
01-Enero-2007

REVISIÓN:
3ª. Edición





REVISIÓN:
3ª. Edición

FECHA:
01-Enero-2007

REMACHE "EXPLOSIVO"



1.- Insertado

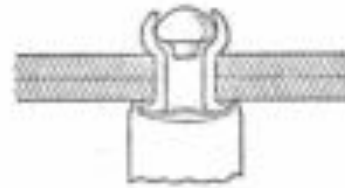


2.- Expandido

REMACHES "POP"
(SELLADO)



1.- Corona en posición



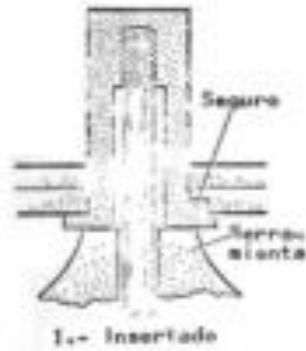
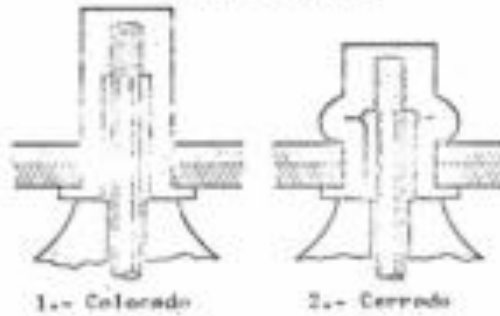
2.- Formado



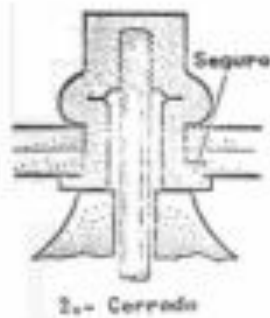
FECHA:
01-Enero-2007

REVISIÓN:
3ª. Edición

REMACHES "RIVNUT"



Plano	*** Espesor	Cabeza
4-45	2-75	5-150
8-45	8-75	8-150
12-45	10-75	10-150
16-45	14-75	14-150
20-45	18-75	18-150
24-45	22-75	22-150
28-45	26-75	26-150
32-45	30-75	30-150
36-45	34-75	34-150
40-45	38-75	38-150
44-45	42-75	42-150
48-45	46-75	46-150
52-45	50-75	50-150
56-45	54-75	54-150
60-45	58-75	58-150
64-45	62-75	62-150
68-45	66-75	66-150
72-45	70-75	70-150
76-45	74-75	74-150
80-45	78-75	78-150
84-45	82-75	82-150
88-45	86-75	86-150
92-45	90-75	90-150
96-45	94-75	94-150
100-45	98-75	98-150
104-45	102-75	102-150
108-45	106-75	106-150
112-45	110-75	110-150
116-45	114-75	114-150
120-45	118-75	118-150
124-45	122-75	122-150
128-45	126-75	126-150
132-45	130-75	130-150
136-45	134-75	134-150
140-45	138-75	138-150
144-45	142-75	142-150
148-45	146-75	146-150
152-45	150-75	150-150
156-45	154-75	154-150
160-45	158-75	158-150
164-45	162-75	162-150
168-45	166-75	166-150
172-45	170-75	170-150
176-45	174-75	174-150
180-45	178-75	178-150
184-45	182-75	182-150
188-45	186-75	186-150
192-45	190-75	190-150
196-45	194-75	194-150
200-45	198-75	198-150

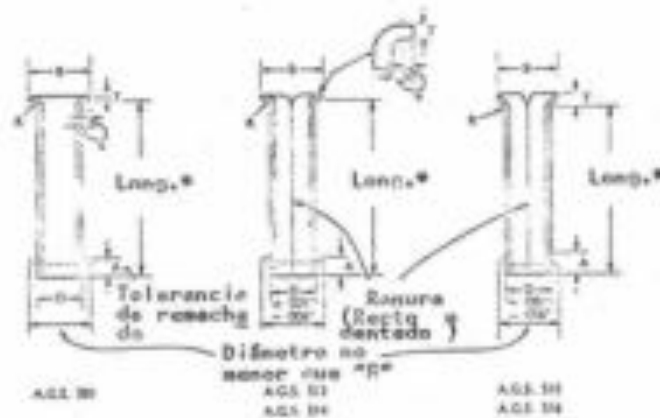




REVISIÓN:
3ª. Edición

FECHA:
01-Enero-2007

REMACHES *TUBULARES*



DIMENSIONES

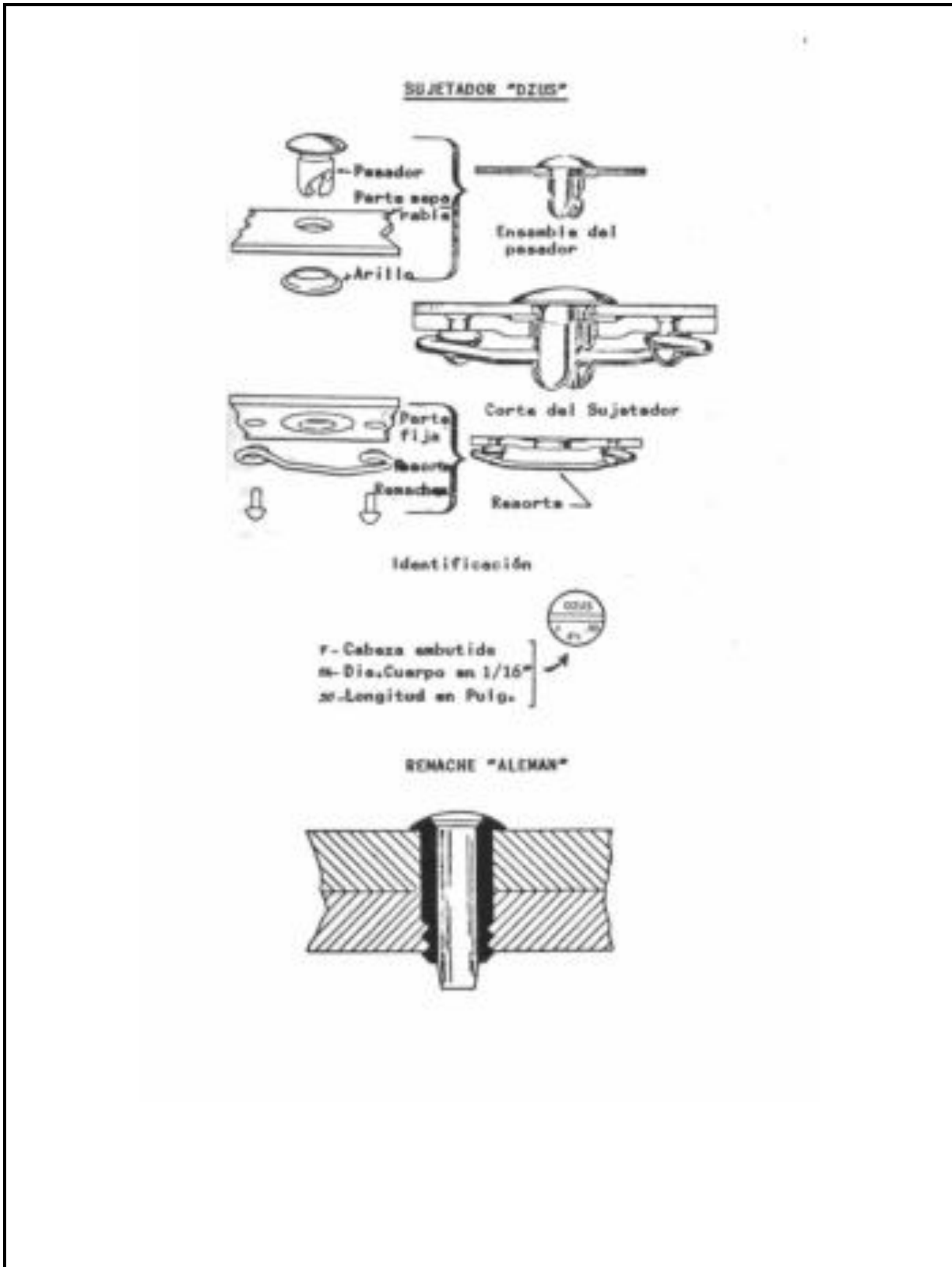
- * $\pm .01$ * para $\frac{1}{8}$ " Diam. Ext. Inclusive
- $\pm .015$ " para Diam. Mayores de $\frac{1}{8}$ "

CODIGO	MATERIAL	ESPECIFICACION	ACABADO	OBSERVACIONES
A	Aluminio Aluminio	L. 56	Negro	-
D	Aluminio Aluminio	L. 37	Natural	Req. Trat. Term.
B	Acero Medio	T. 26	Cadmio	Magnético
E	Aluminio Níquel	DTD, 265-204	Natural	-



FECHA:
01-Enero-2007

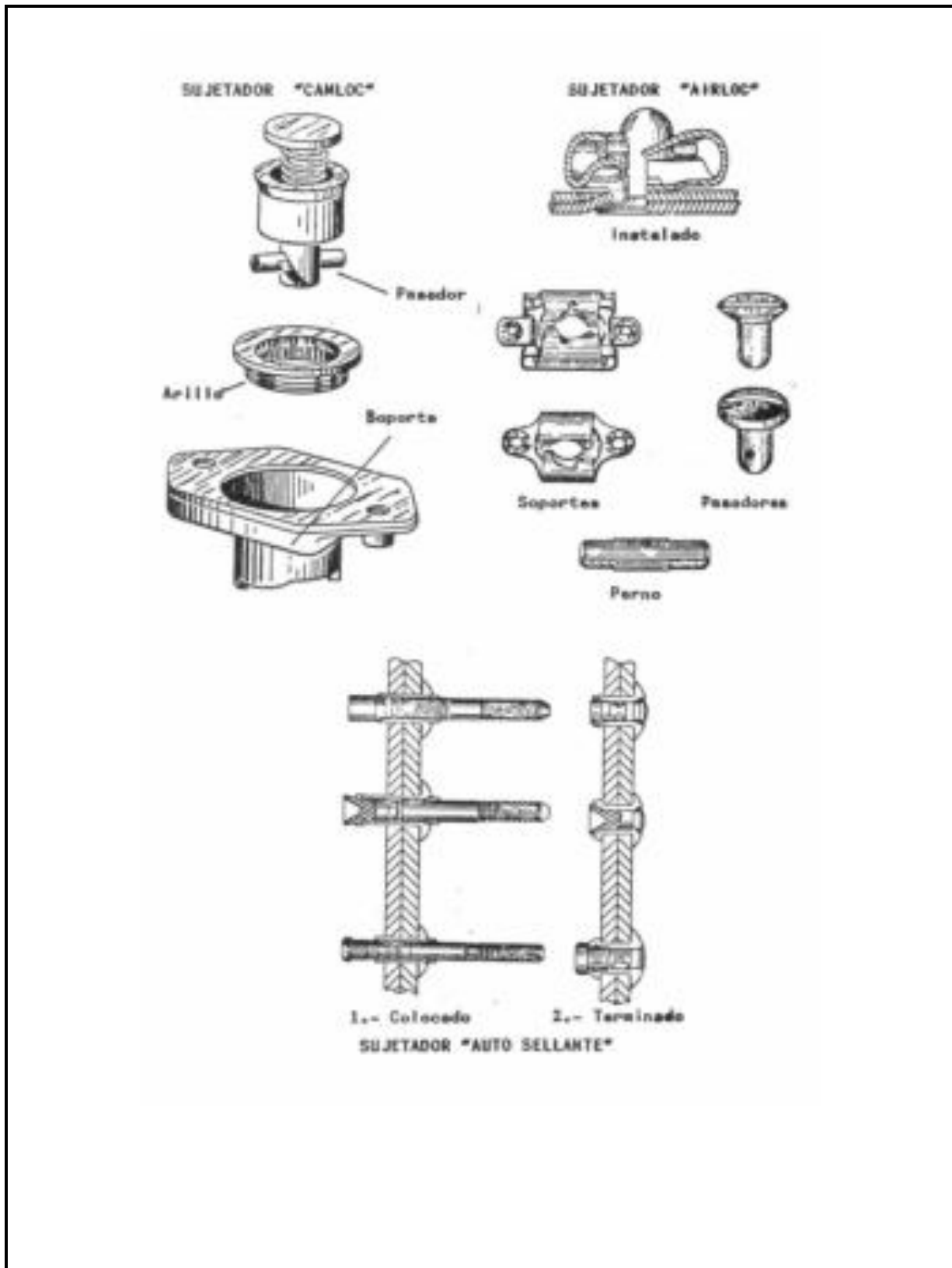
REVISIÓN:
3ª. Edición





REVISIÓN:
3ª. Edición

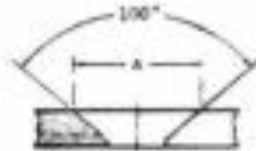
FECHA:
01-Enero-2007





FECHA:
01-Enero-2007

REVISIÓN:
3ª. Edición



díámetro de remache.	díámetro máximo de avellanado "A"
1/8	.270
5/32	.250
3/16	.305
1/4	.405

tamaño de tornillo o remache	AVELLANADO		ABOCARDADO		
	espesor mínimo de lámina externa para avellanado	espesor mínimo de larguero con lámina externa abocardada	normal	forjado	
				espesor mínimo lámina 1 & 2	espesor máximo lámina 1 2
Remache					
3/32	.032*	.050	.040	.030	.050 .063
1/8	.040	.063	.050	.030	.063 .063
5/32	.050	.071	.063	.030	.071 .071
3/16	.063	.080	.071	.035	.071 .071
1/4	.071	.112	.063	.037	.071 .080
Tornillo					
6 - 32	.050	.078	.050	.020	.050 .063
8 - 32	.050	.084	.063	.030	.071 .071
10 - 32	.063	.095	.071	.032	.071 .071
1/4 - 20	.071	.121	.063	.032	.071 .080
3/16 - 24	.071	.147			



DIRECCIÓN GENERAL DE AERONÁUTICA CIVIL

MANUAL DE AUTORIDADES AERONÁUTICAS MANUAL DE REPARACIONES TÍPICAS



SECRETARÍA DE
COMUNICACIONES
Y TRANSPORTES **SCT**

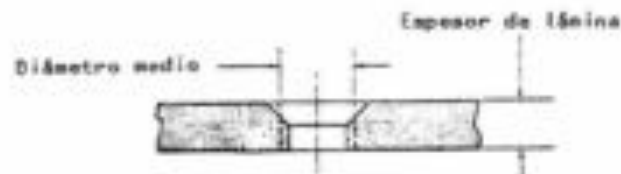
REVISIÓN:
3ª. Edición

FECHA:
01-Enero-2007

DIÁMETRO MEDIO

espesor lámina	MS20426 remache					
	diámetro					
	1/8	5/32	3/16	1/4	5/16	3/8
.040	.181	.242	.309	.432	.520	.650
.045	.175	.236	.303	.426	.514	.644
.050	.170	.230	.297	.420	.508	.638
.058	.166	.223	.290	.413	.501	.631
.063	.161	.216	.282	.405	.493	.623
.071	.158	.210	.273	.395	.483	.613
.080	.154	.204	.263	.385	.473	.603
.090	.151	.199	.254	.373	.461	.591
.100	.149	.195	.244	.361	.449	.579
.112	.147	.191	.242	.349	.435	.563
.125	.145	.188	.236	.339	.422	.549
.140	.143	.185	.231	.330	.411	.531
.160	.141	.182	.226	.320	.399	.512
.180	.140	.179	.222	.313	.389	.497
.190	.139	.178	.221	.310	.384	.491
.200	.138	.177	.219	.307	.382	.485
.224	.137	.175	.216	.301	.375	.474
.250	.136	.173	.213	.294	.369	.464

CABEZA A RAS CON LA SUPERFICIE





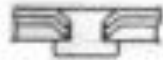
FECHA:
01-Enero-2007

REVISIÓN:
3ª. Edición

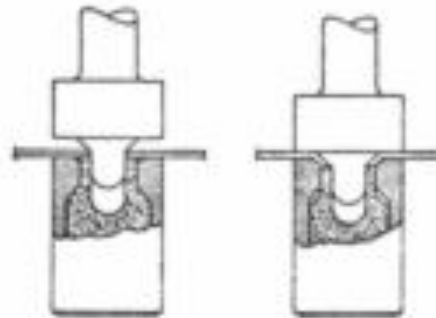
ABOCARDADO



Abocardado de varias laminas.



Abocardado y avilado.



UTILIZACION CORRECTA DE LA HERRAMIENTA.

Tipo de sujetador.	Tamaño del sujetador.	Broca para el barrano guía.	Diámetro del barrano antes del abocardado.		
			Mínimo	Máximo	
Remaches afilados a 90° (100°).	3/32				
	1/8				
	5/32				
	3/16				
	1/4				
Remaches ciegos.	1/8	No. 40 (C.204)	.193	.195	
	3/32	No. 30 (C.174)	.125	.125	
	5/16	No. 20 (C.141)	.134	.171	
1/4		No. 10 (C.134)	.188	.204	
	Fierros de corte.	3/16	No. 17 (C.172)	.173	.188
		1/4	No. 1 (C.225)	.128	.143
3/16		3/32 (C.283)	.180	.196	
1/8		5/16 (C.317)	.182	.187	
	Fierros de tolerancia ajina.	8-12	No. 25 (C.134)	.136	.151
		10-12	No. 24 (C.137)	.152	.167
1/8-20		No. 8 (C.204)	.194	.219	
3/16-24		1/4 (C.250)	.250	.283	
3/8-24	5/16 (C.317)	.312	.327		



DIRECCIÓN GENERAL DE AERONÁUTICA CIVIL

**MANUAL DE AUTORIDADES AERONÁUTICAS
MANUAL DE REPARACIONES TÍPICAS**



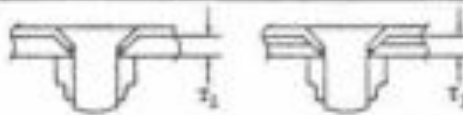
SECRETARÍA DE
COMUNICACIONES
Y TRANSPORTES **SCT**

REVISIÓN:
3ª. Edición

FECHA:
01-Enero-2007

MÁXIMO ESPESOR DE LÁMINA PARA ABOCARDAR CON PRESIÓN DE 90 P.S.I.				
Día. sujetador	Aluminio.		Acero	
	2024-T3	7075-T6	suave	1/2 duro
1/8	.071	.071	.063	.040
3/32	.071	.071	.063	.032
3/16	.071	.071	.063	.025
1/4	.063	.050	.063	.020
5/16	.050	.040	.040	

Día. sujetador.		MÍNIMO ESPESOR DE LÁMINA PARA AVELLANADO.											
		3/32	1/8	5/32	3/16	1/4	3/16	3/8	7/16	1/2	5/8	3/4	
Remaches y pernos de aluminio	T1	.040	.031	.024	.021	.015	.015	.016					
Pernos resistentes al corte.	T2				.032	.024	.017	.013	.012	.012	.012	.012	
Pernos de tensión.	T1				.025	.018	.014	.010	.008	.008	.008	.007	



TEMPERATURAS PARA ABOCARDADO.			
Material	Templa	Temp. Lámina.	Temp. Herramienta.
2024	T-6	300° - 325°F	400 ± 25°F
2024	T-81	300° - 325°F	400 ± 25°F
2024	T-3	300° - 325°F	400 ± 25°F
2024	T-4	300° - 325°F	400 ± 25°F
7075	T-6	300° - 325°F	400 ± 25°F

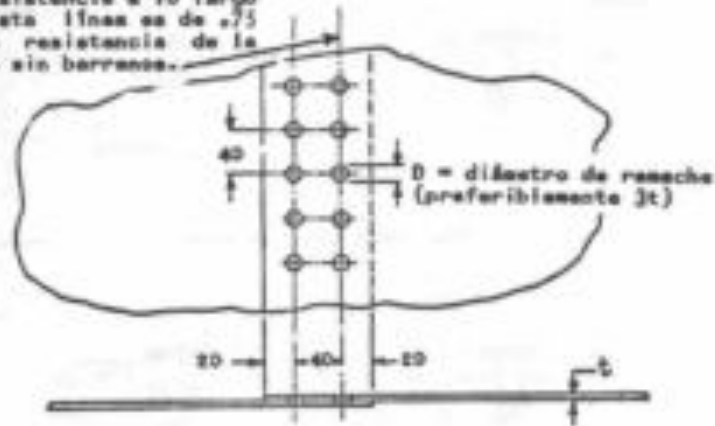


FECHA:
01-Enero-2007

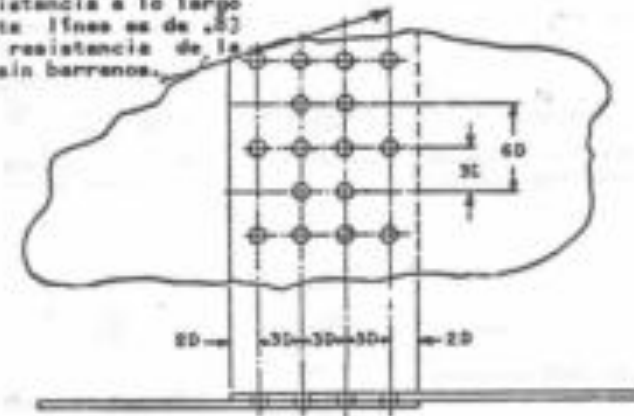
REVISIÓN:
3ª. Edición

DISTRIBUCION DE REMACHES

La resistencia a lo largo
de esta línea es de .75
de la resistencia de la
placa sin barrenos.



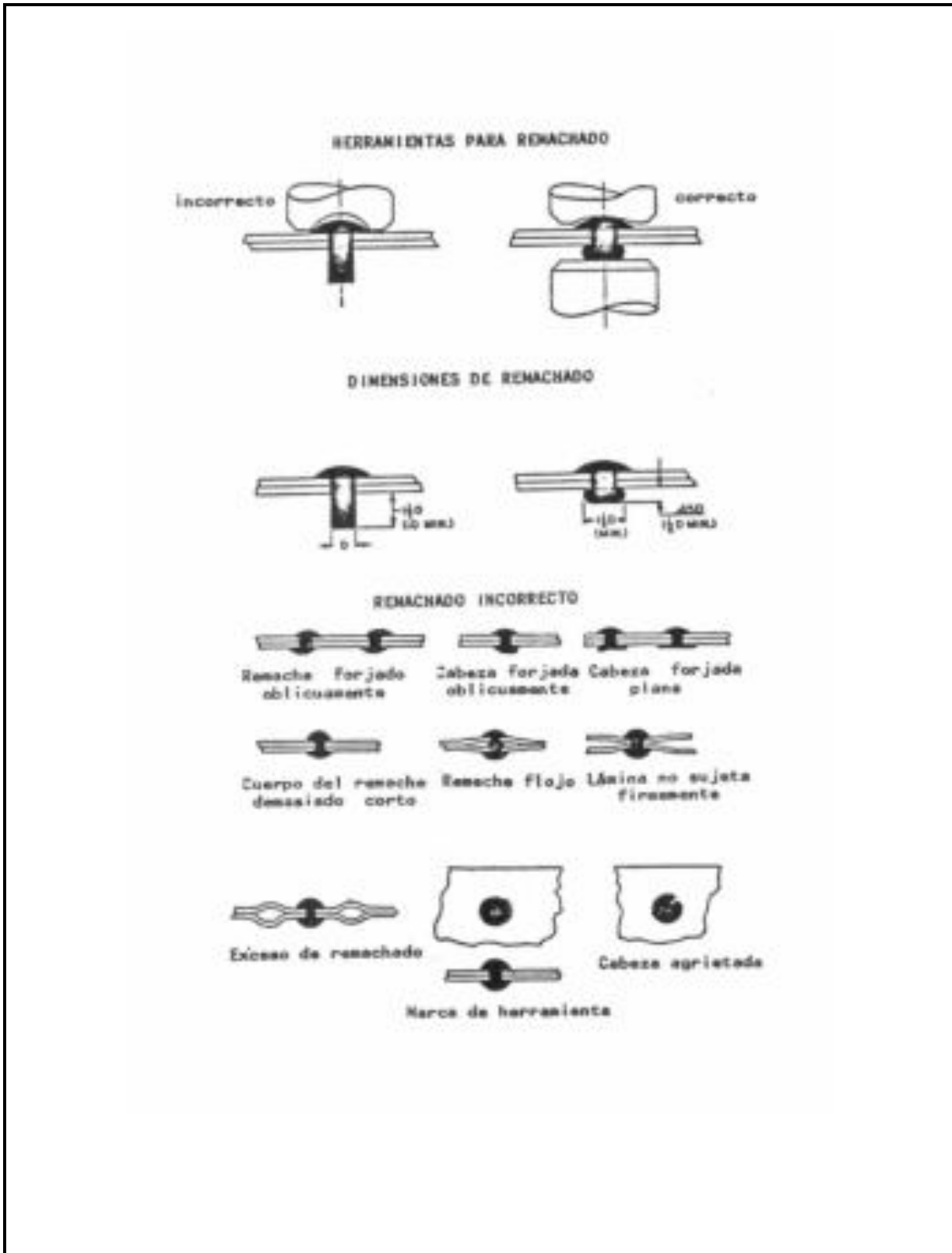
La resistencia a lo largo
de esta línea es de .57
de la resistencia de la
placa sin barrenos.





REVISIÓN:
3ª. Edición

FECHA:
01-Enero-2007





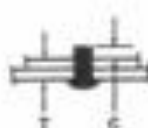
FECHA:
01-Enero-2007

REVISIÓN:
3ª. Edición



DISTANCIA MINIMA DE REMACHES A LOS BORDES DE LA LAMINA

Dia. remache.	Barreno	espesor de lámina		para retrabajar al lado t	dis. min. a los bordes		dis. remache desde a los bordes	
		hasta de .050 de .100	.049 a .100 a .250		de pas	a pas	de pas	a pas
1/16	No. 32 (1.600)	+ .000	+ .012	+ .112	.091	.23	.11	.27
3/32	No. 30 (1.690)	+ .000	+ .014	+ .114	.093	.24	.11	.28
1/8	No. 28 (1.750)	+ .000	+ .016	+ .116	.095	.25	.11	.29
5/32	No. 24 (1.900)	+ .000	+ .020	+ .120	.099	.27	.10	.34
3/16	No. 22 (1.970)	+ .000	+ .022	+ .122	.101	.28	.10	.35
1/4	" (2.000)	+ .000	+ .024	+ .124	.103	.29	.10	.36
5/16	No. 18 (2.120)	+ .000	+ .028	+ .128	.107	.31	.10	.38

extensión fuera de la lámina antes de remachar	
dia. remache	t
1/16	.070
3/32	.120
1/8	.170
5/32	.220
3/16	.280
1/4	.330
5/16	.390
3/8	.450



dimensiones de remachado			
dia. remache	min. dia. cabeza	S=C	
		min	max
1/16	.080	.075	.090
3/32	.120	.098	.094
1/8	.143	.100	.070
5/32	.180	.092	.087
3/16	.214	.075	.085
1/4	.250	.088	.110
5/16	.280	.100	.130
3/8	.340	.110	.140
1/2	.420	.125	.150
5/8	.470	.130	.170
3/4	.540	.130	.180
13/16	.530	.145	.200

a sobre medida



DIRECCIÓN GENERAL DE AERONÁUTICA CIVIL

**MANUAL DE AUTORIDADES AERONÁUTICAS
MANUAL DE REPARACIONES TÍPICAS**



SECRETARÍA DE COMUNICACIONES Y TRANSPORTES **SCT**

REVISIÓN:
3ª. Edición

FECHA:
01-Enero-2007

AGARRE DE REMACHES										
Longitud L	1/8 DIA		3/32 DIA		1/4 DIA		5/16 DIA		3/8 DIA	
	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T
3/32	-1.3	.953	.857	.859	.862	.865	.868	.871	.874	.877
3/16	-2	.958	.864	.867	.871	.874	.878	.881	.884	.887
1/4	-4	.965	.870	.873	.877	.880	.884	.887	.890	.893
5/16	-5	.971	.875	.878	.882	.885	.889	.892	.895	.898
3/8	-6	.978	.881	.884	.888	.891	.894	.897	.900	.903
7/16	-7	.984	.887	.890	.894	.897	.900	.903	.906	.909
1/2	-8	.990	.893	.896	.900	.903	.906	.909	.912	.915
5/8	-9	.996	.899	.902	.906	.909	.912	.915	.918	.921
3/4	-10	1.002	.905	.908	.912	.915	.918	.921	.924	.927
7/8	-11	1.008	.911	.914	.918	.921	.924	.927	.930	.933
1 1/8	-12	1.014	.917	.920	.924	.927	.930	.933	.936	.939
1 1/4	-13	1.020	.923	.926	.930	.933	.936	.939	.942	.945
1 3/8	-14	1.026	.929	.932	.936	.939	.942	.945	.948	.951
1 1/2	-15	1.032	.935	.938	.942	.945	.948	.951	.954	.957
1 3/4	-16	1.038	.941	.944	.948	.951	.954	.957	.960	.963
2	-18	1.044	.947	.950	.954	.957	.960	.963	.966	.969

Cabeza forjada

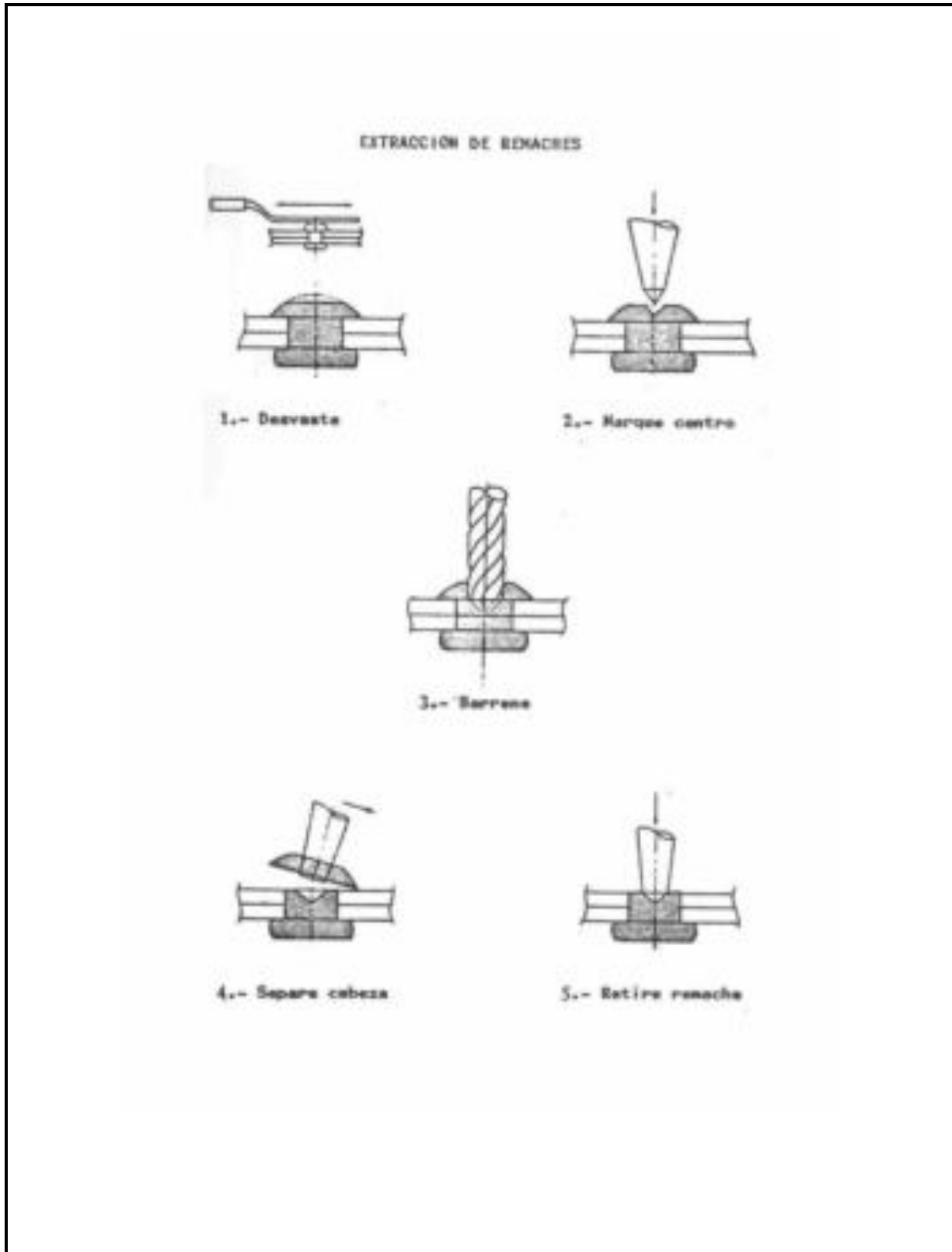
DISTANCIA MÍNIMA A LOS BORDES — TORNILLOS —

Tamaño de tornillo	Cabeza saliente	A ras con abocardado	dis. mín. a los bordes		dis. recomendada a los bordes	
			dis. mín. a los bordes		dis. recomendada a los bordes	
			A RAS	A PAS	A RAS	A PAS
4 - 10	40 (1.574-1.588)	40 (1.574-1.588)	25	25	25	25
4 - 12	44 (1.732-1.746)	44 (1.732-1.746)	25	25	25	25
5 - 10	44 (1.732-1.746)	44 (1.732-1.746)	25	25	25	25
5 - 12	48 (1.889-1.903)	48 (1.889-1.903)	25	25	25	25
5/8 - 10	48 (1.889-1.903)	48 (1.889-1.903)	25	25	25	25
5/8 - 12	52 (2.046-2.060)	52 (2.046-2.060)	25	25	25	25



FECHA:
01-Enero-2007

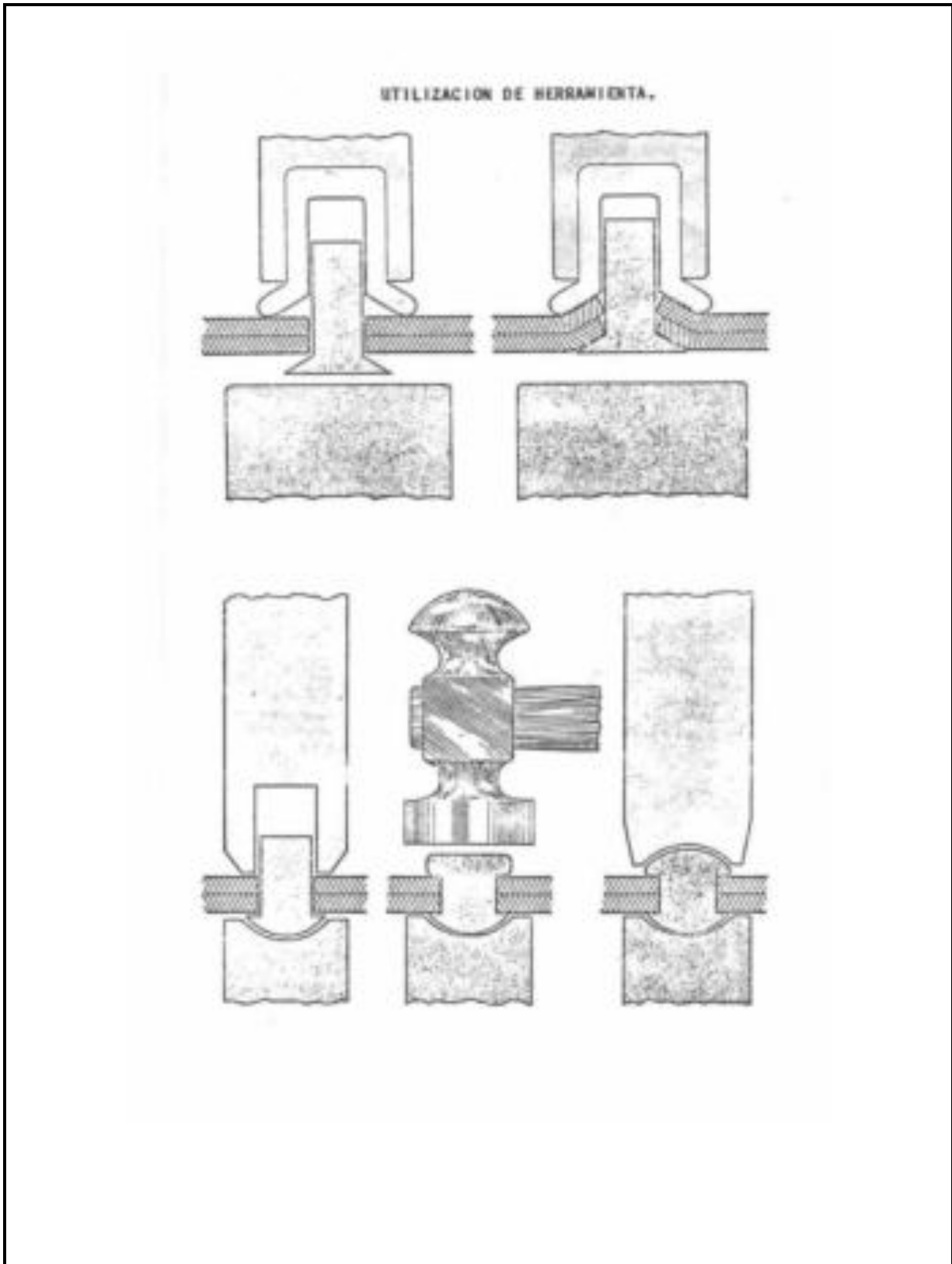
REVISIÓN:
3ª. Edición





REVISIÓN:
3ª. Edición

FECHA:
01-Enero-2007

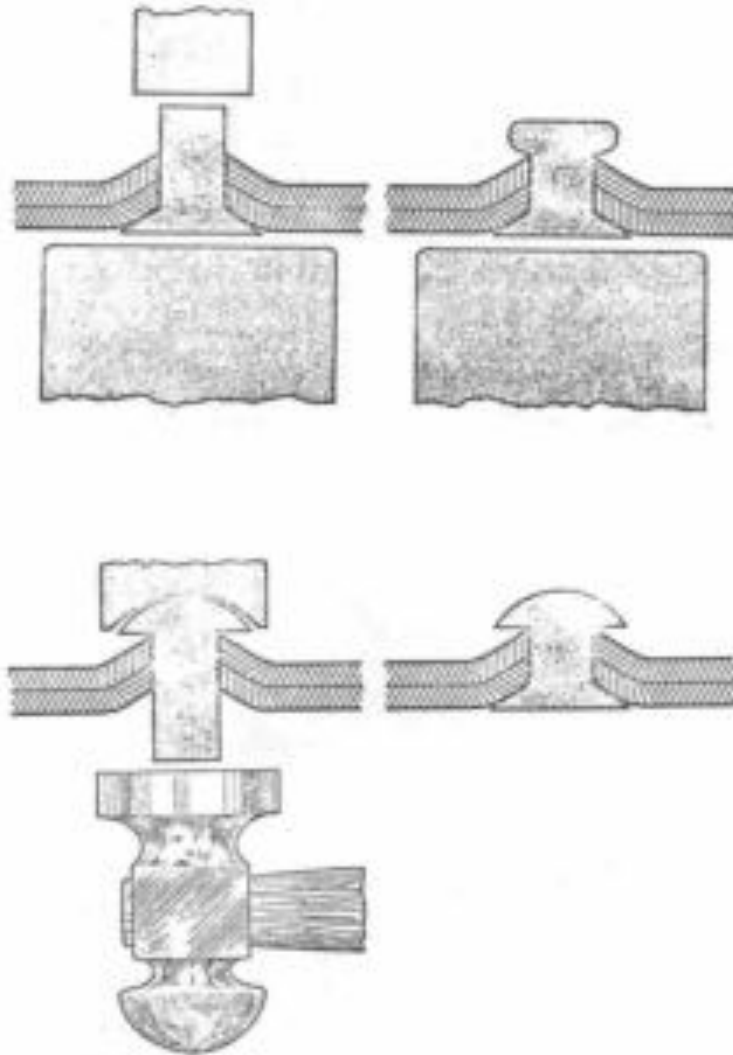




FECHA:
01-Enero-2007

REVISIÓN:
3ª. Edición

UTILIZACION DE HERRAMIENTA





REVISIÓN:
3ª. Edición

DIRECCIÓN GENERAL DE AERONÁUTICA CIVIL

MANUAL DE AUTORIDADES AERONÁUTICAS
MANUAL DE REPARACIONES TÍPICAS



SECRETARÍA DE
COMUNICACIONES
Y TRANSPORTES **SCT**

FECHA:
01-Enero-2007

INTENCIONALMENTE

DEJADA EN

BLANCO



FECHA:
01-Enero-2007

REVISIÓN:
3ª. Edición

SUBCAPÍTULO 1.4 PINTURA

Índice

Capítulo	Título	No. de Página
LPE	LISTA DE PÁGINAS EFECTIVAS	3 de 18
1.	PINTURA	5 de 18
2.	PINTURA DE ESQUINAS	6 de 18
3.	DISTRIBUCIÓN DE PIGMENTO	7 de 18



DIRECCIÓN GENERAL DE AERONÁUTICA CIVIL

MANUAL DE AUTORIDADES AERONÁUTICAS
MANUAL DE REPARACIONES TÍPICAS



SECRETARÍA DE
COMUNICACIONES
Y TRANSPORTES **SCT**

REVISIÓN:
3ª. Edición

FECHA:
01-Enero-2007

INTENCIONALMENTE

DEJADA EN

BLANCO



FECHA:
01-Enero-2007

REVISIÓN:
3ª. Edición

LISTA DE PÁGINAS EFECTIVAS

NUM. PÁGINA	FECHA	NUM. REV.
1 de 8	01-Ene-2007	3ª. Edición
2 de 8	01-Ene-2007	3ª. Edición
3 de 8	01-Ene-2007	3ª. Edición
4 de 8	01-Ene-2007	3ª. Edición
5 de 8	01-Ene-2007	3ª. Edición
6 de 8	01-Ene-2007	3ª. Edición
7 de 8	01-Ene-2007	3ª. Edición
8 de 8	01-Ene-2007	3ª. Edición



DIRECCIÓN GENERAL DE AERONÁUTICA CIVIL

MANUAL DE AUTORIDADES AERONÁUTICAS
MANUAL DE REPARACIONES TÍPICAS



SECRETARÍA DE
COMUNICACIONES
Y TRANSPORTES **SCT**

REVISIÓN:
3ª. Edición

FECHA:
01-Enero-2007

INTENCIONALMENTE

DEJADA EN

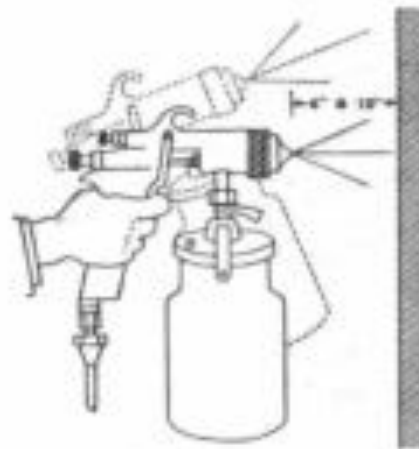
BLANCO



FECHA:
01-Enero-2007

REVISIÓN:
3ª. Edición

PINTURA



Mantenga la pistola en posición perpendicular a la superficie por pintar



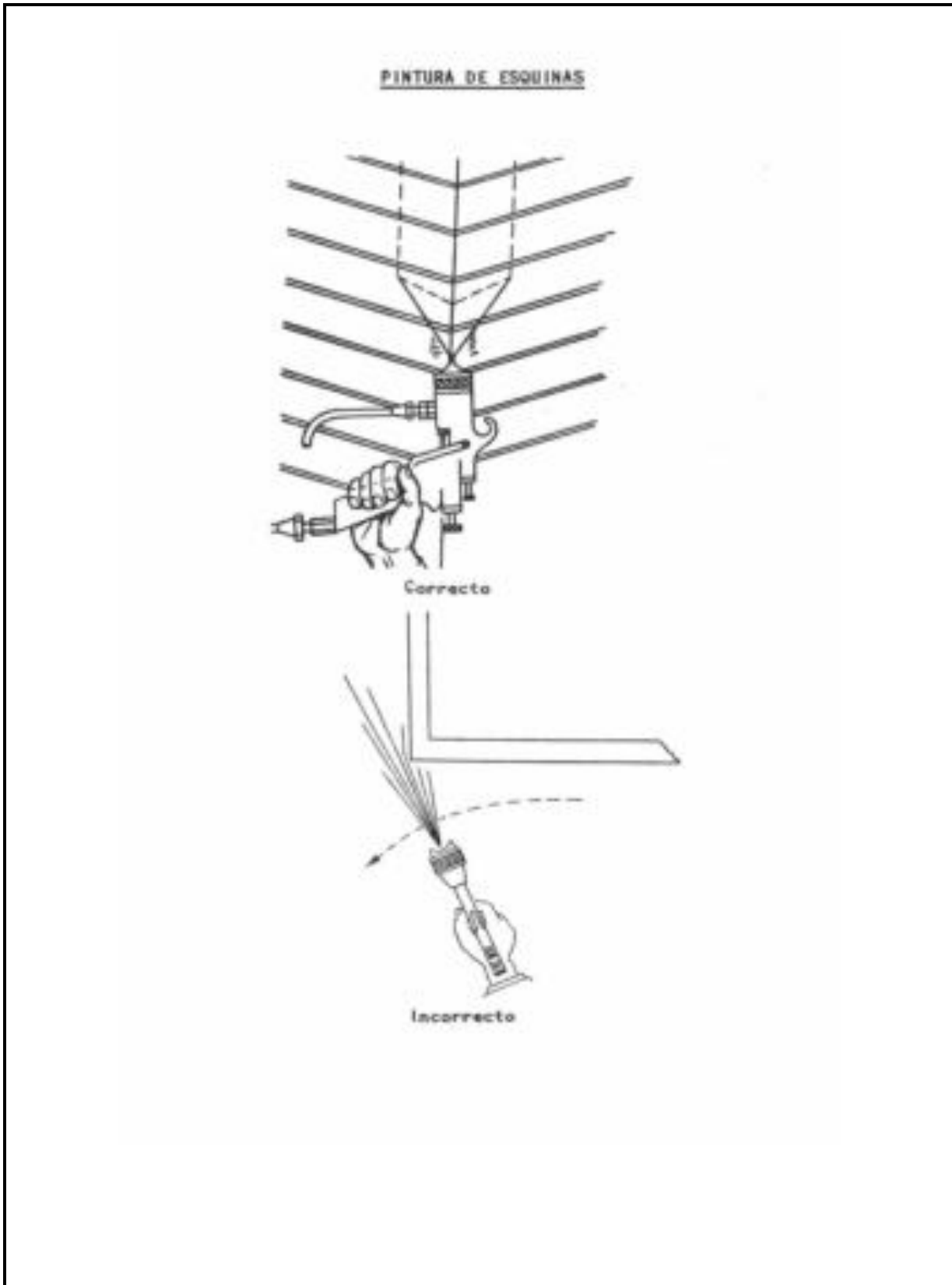
Inicie la pasada y oprima inmediatamente después el gatillo.

Suelte el gatillo antes de terminar la pasada.



REVISIÓN:
3ª. Edición

FECHA:
01-Enero-2007





FECHA:
01-Enero-2007

REVISIÓN:
3ª. Edición

DISTRIBUCIÓN DE PIGMENTO



Correcto



1



2

Defectuoso



3



4

1. Obstrucción lateral de la lumbrera
2. Obstrucción de la boquilla
3. Alta presión de "atomizado"
4. Baja presión de "atomizado"



DIRECCIÓN GENERAL DE AERONÁUTICA CIVIL

MANUAL DE AUTORIDADES AERONÁUTICAS
MANUAL DE REPARACIONES TÍPICAS



SECRETARÍA DE
COMUNICACIONES
Y TRANSPORTES **SCT**

REVISIÓN:
3ª. Edición

FECHA:
01-Enero-2007

INTENCIONALMENTE

DEJADA EN

BLANCO



FECHA:
01-Enero-2007

REVISIÓN:
3ª. Edición

SUBCAPÍTULO 1.5 SOLDADURA

Índice

Capítulo	Título	No. de Página
----------	--------	---------------

LPE	LISTA DE PÁGINAS EFECTIVAS	3 de 44
1.	FLAMAS	5 de 44
2.	TEMPERATURA DE FLAMA	10 de 44
3.	PREPARACIÓN DE PIEZAS	11 de 44
4.	PUNTEADO	12 de 44
5.	TIPO DE UNIONES	14 de 44
6.	CORDONES	15 de 44
7.	TIPOS DE SOLDADURA	17 de 44
8.	SUJECIÓN DEL SOPLETE	19 de 44
9.	LIMPIEZA DEL SOPLETE	20 de 44
10.	ENCENDIDO	21 de 44
11.	PRECALENTAMIENTO	22 de 44
12.	ANILLOS DE SOLDADURA	25 de 44
13.	APLICACIÓN	26 de 44
14.	POSICIÓN PARA SOLDAR	27 de 44
15.	MOVIMIENTOS	28 de 44
16.	MÉTODOS	31 de 44
17.	FALLAS	35 de 44
18.	PRUEBA DE SOLDADURAS	39 de 44
19.	ENDEREZADO	40 de 44



REVISIÓN:
3ª. Edición

DIRECCIÓN GENERAL DE AERONÁUTICA CIVIL

**MANUAL DE AUTORIDADES AERONÁUTICAS
MANUAL DE REPARACIONES TÍPICAS**



SECRETARÍA DE
COMUNICACIONES
Y TRANSPORTES **SCT**

FECHA:
01-Enero-2007

Capítulo	Título	No. de Página
20.	BOQUILLAS	42 de 44
21.	TANQUES	43 de 44
22.	INSTALACIÓN	44 de 44



FECHA:
01-Enero-2007

REVISIÓN:
3ª. Edición

LISTA DE PÁGINAS EFECTIVAS

NUM. PÁGINA	FECHA	NUM. REV.
1 de 44	01-Ene-2007	3ª. Edición
2 de 44	01-Ene-2007	3ª. Edición
3 de 44	01-Ene-2007	3ª. Edición
4 de 44	01-Ene-2007	3ª. Edición
5 de 44	01-Ene-2007	3ª. Edición
6 de 44	01-Ene-2007	3ª. Edición
7 de 44	01-Ene-2007	3ª. Edición
8 de 44	01-Ene-2007	3ª. Edición
9 de 44	01-Ene-2007	3ª. Edición
10 de 44	01-Ene-2007	3ª. Edición
11 de 44	01-Ene-2007	3ª. Edición
12 de 44	01-Ene-2007	3ª. Edición
13 de 44	01-Ene-2007	3ª. Edición
14 de 44	01-Ene-2007	3ª. Edición
15 de 44	01-Ene-2007	3ª. Edición
16 de 44	01-Ene-2007	3ª. Edición
17 de 44	01-Ene-2007	3ª. Edición
18 de 44	01-Ene-2007	3ª. Edición
19 de 44	01-Ene-2007	3ª. Edición
20 de 44	01-Ene-2007	3ª. Edición
21 de 44	01-Ene-2007	3ª. Edición
22 de 44	01-Ene-2007	3ª. Edición
23 de 44	01-Ene-2007	3ª. Edición
24 de 44	01-Ene-2007	3ª. Edición
25 de 44	01-Ene-2007	3ª. Edición
26 de 44	01-Ene-2007	3ª. Edición
27 de 44	01-Ene-2007	3ª. Edición
28 de 44	01-Ene-2007	3ª. Edición
29 de 44	01-Ene-2007	3ª. Edición
30 de 44	01-Ene-2007	3ª. Edición
31 de 44	01-Ene-2007	3ª. Edición
32 de 44	01-Ene-2007	3ª. Edición
33 de 44	01-Ene-2007	3ª. Edición
34 de 44	01-Ene-2007	3ª. Edición
35 de 44	01-Ene-2007	3ª. Edición
36 de 44	01-Ene-2007	3ª. Edición
37 de 44	01-Ene-2007	3ª. Edición
38 de 44	01-Ene-2007	3ª. Edición
39 de 44	01-Ene-2007	3ª. Edición
40 de 44	01-Ene-2007	3ª. Edición
41 de 44	01-Ene-2007	3ª. Edición
42 de 44	01-Ene-2007	3ª. Edición
43 de 44	01-Ene-2007	3ª. Edición
44 de 44	01-Ene-2007	3ª. Edición



REVISIÓN:
3ª. Edición

DIRECCIÓN GENERAL DE AERONÁUTICA CIVIL

MANUAL DE AUTORIDADES AERONÁUTICAS
MANUAL DE REPARACIONES TÍPICAS



SECRETARÍA DE
COMUNICACIONES
Y TRANSPORTES **SCT**

FECHA:
01-Enero-2007

INTENCIONALMENTE

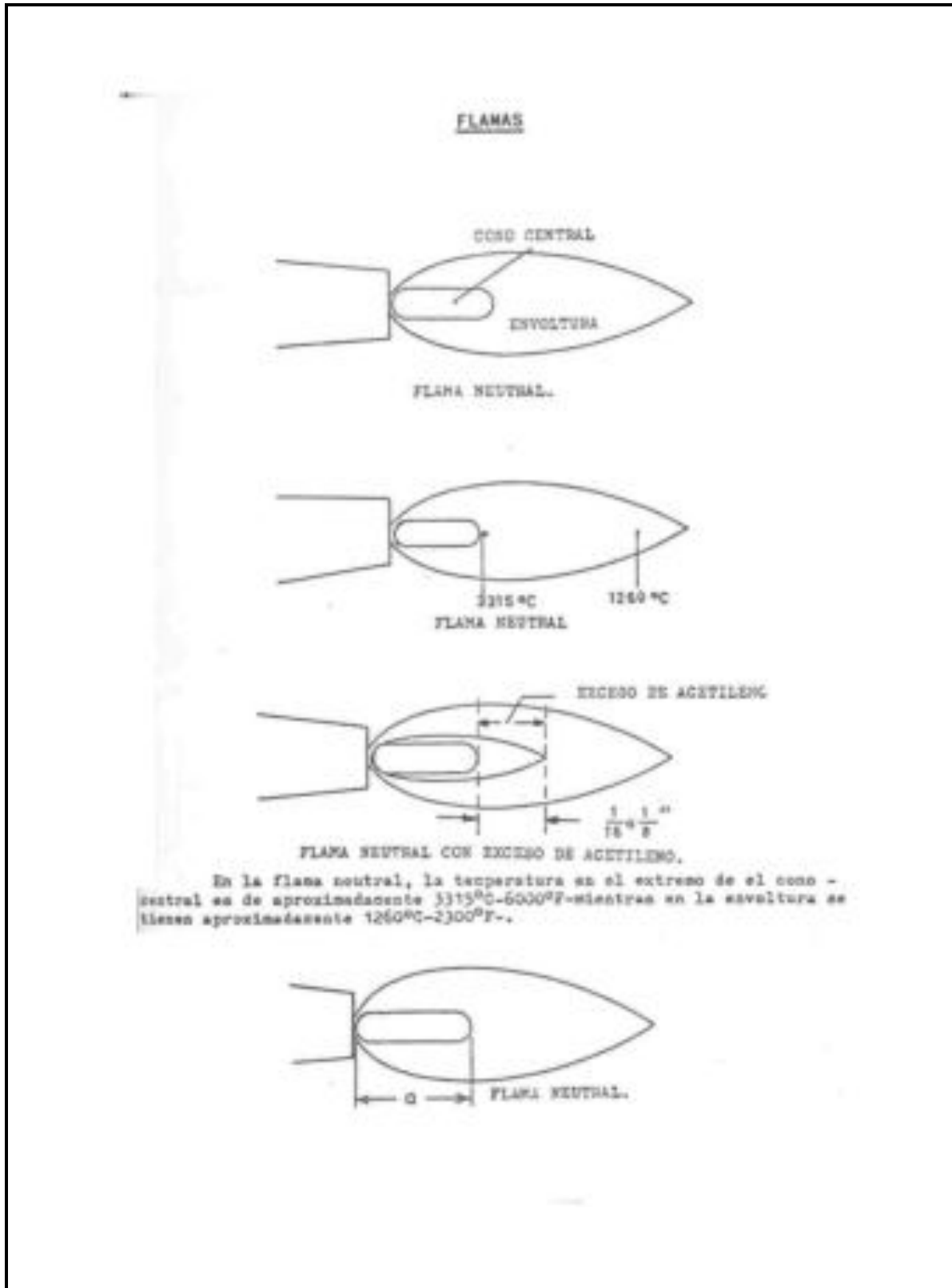
DEJADA EN

BLANCO



FECHA:
01-Enero-2007

REVISIÓN:
3ª. Edición

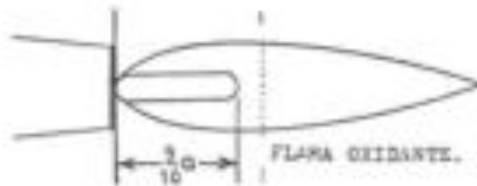




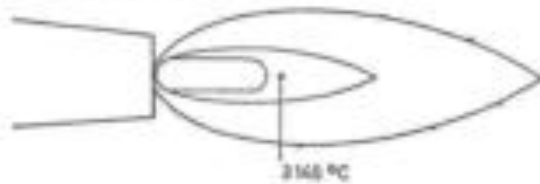
REVISIÓN:
3ª. Edición

FECHA:
01-Enero-2007

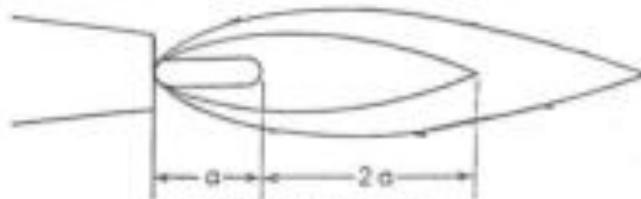
FLAMAS



FLAMA CARBONIZANTE O REDUCTORA.



FLAMA CARBONIZANTE.



Esta flama puede reconocerse por la presencia definida de tres zonas: el cono central blanco brillante, el de exceso en acetileno blanco medio y la envoltura de azul claro.



FECHA:
01-Enero-2007

REVISIÓN:
3ª. Edición

FLAMAS

TIPOS DE FLAMA.

Son tres tipos comunes de flamas los usados en soldadura oxiacetilénica y se conocen como:

- a. Flama neutra
- b. Flama carbonizante o reductora.
- c. Flama oxidante.



NEUTRAL O BALANCEADA	CARBONIZANTE O REDUCTORA	OXIDANTE
Se usa para todas las soldaduras en general.	Baja temperatura. Para bronce.	Flama dañosa en todos los casos.
	EXCESO DE ACETILENO	EXCESO DE OXIGENO
APARIENCIA DEL CHANCO.		
Claro y claro. El metal fundido fluye fácilmente.	El metal fundido hierve y el chanco no es claro.	El metal fundido forma espuma y hay mucho de chisporroteo.



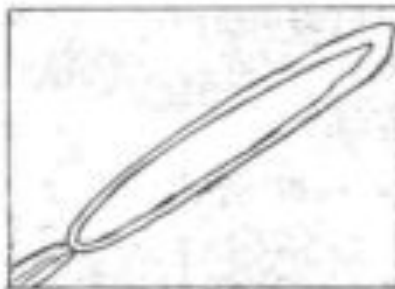
REVISIÓN:
3ª. Edición

FECHA:
01-Enero-2007

FLAMAS



FLAMA NORMAL



FLAMA RICA



FLAMA POCOA



FECHA:
01-Enero-2007

REVISIÓN:
3ª. Edición

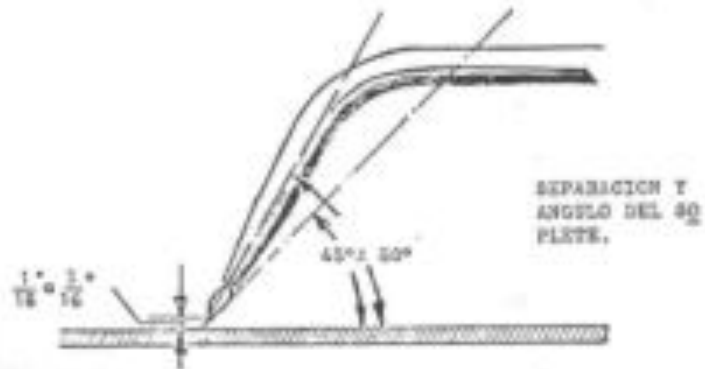
FLANAS



FLAMA EN BOQUILLA
LIRPIA.



FLAMA EN BOQUILLA
OBTUSULA.



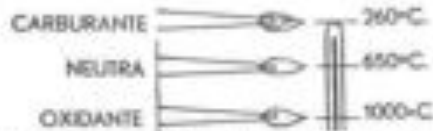
SEPARACION Y
ANGULO DEL 40
PLATE.



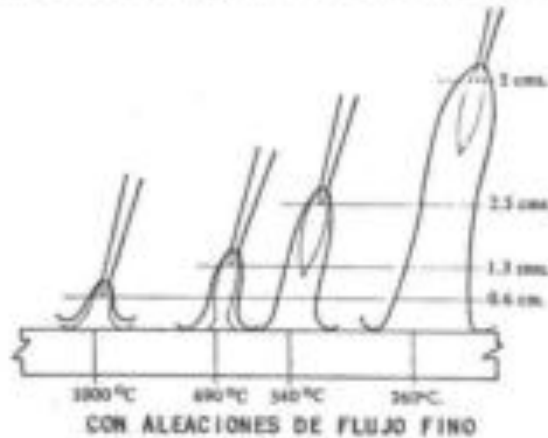
REVISIÓN:
3ª. Edición

FECHA:
01-Enero-2007

TEMPERATURA DE FLAMA



Manipulando correctamente los controles de oxígeno y del acetileno se obtendrá el tipo de llama recomendado para cada operación. El exceso de acetileno - de una llama que se conoce con el nombre de "carburente", produce el calor más bajo. Sigue la llama neutra usando las partes iguales de gases, y es la que se usa con mayor frecuencia. La llama más caliente es la que tiene un exceso de oxígeno y se denomina llama oxidante.



La cantidad de calor transmitida al metal base depende de la distancia entre el soplete y el metal. Generalmente, mientras más bajo sea el punto de fusión de la aleación, mayor será la distancia que se mantendrá entre el soplete y el metal.

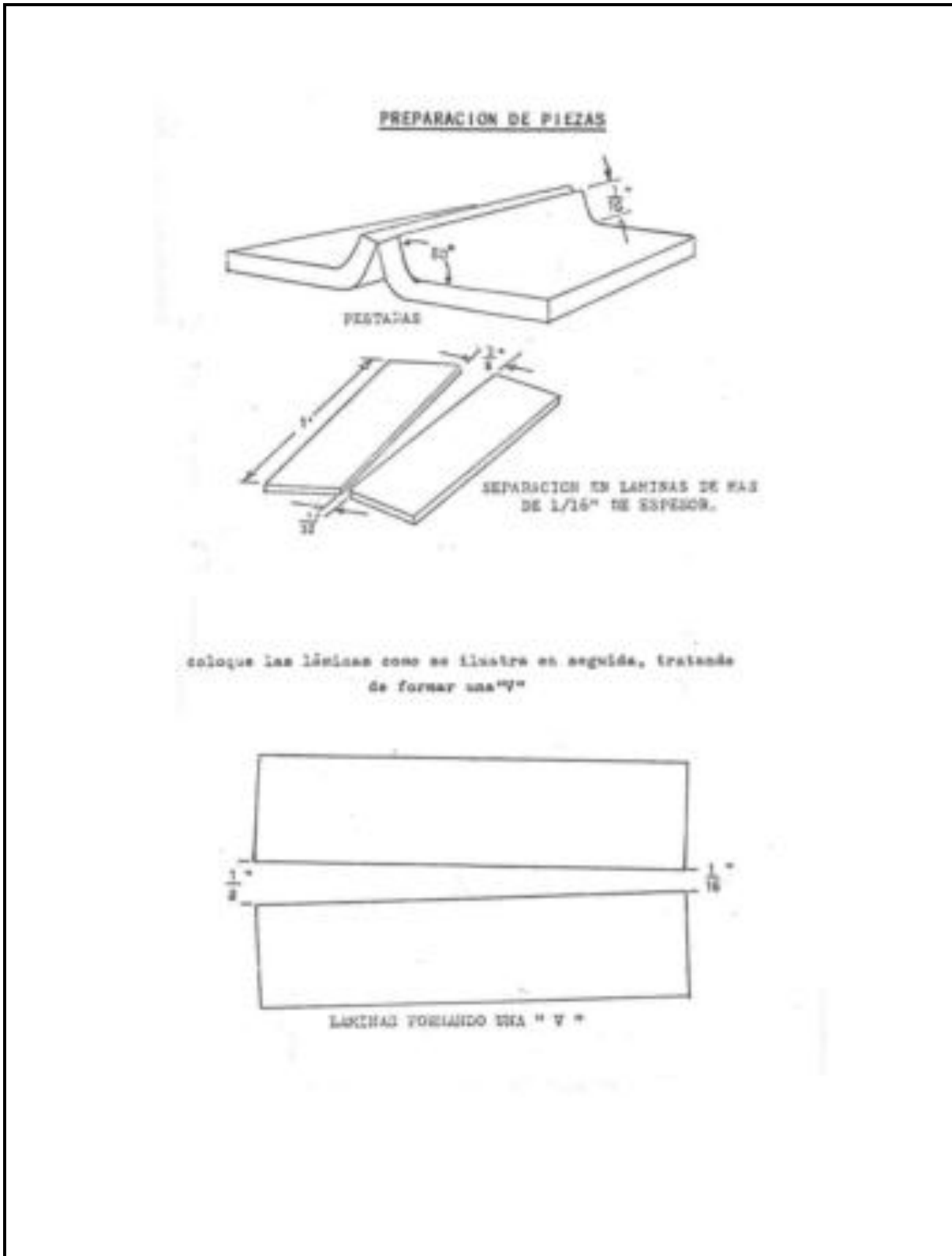


La primera ilustración muestra un glóbulo de metal depositado. El calor no ha sido lo suficientemente intenso para fluirlo. La segunda ilustración muestra al metal ya fluido y aleándose al metal base. El tercer dibujo muestra como se derrite el metal base si se aplica demasiado calor.



FECHA:
01-Enero-2007

REVISIÓN:
3ª. Edición





DIRECCIÓN GENERAL DE AERONÁUTICA CIVIL

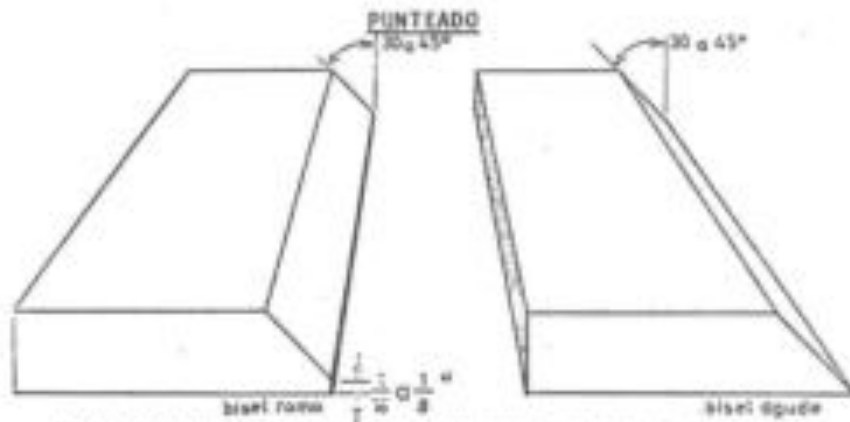
MANUAL DE AUTORIDADES AERONÁUTICAS
MANUAL DE REPARACIONES TÍPICAS



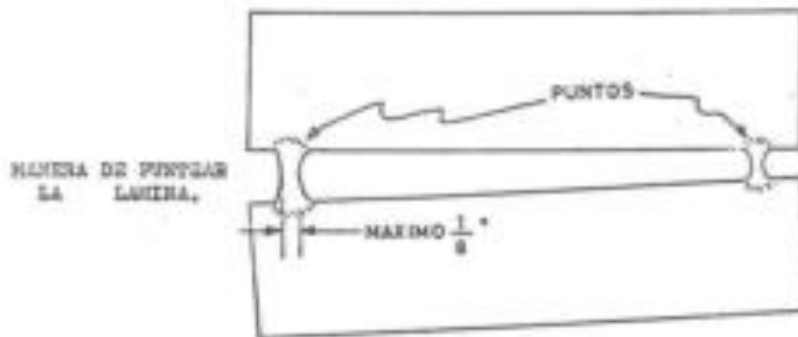
SECRETARÍA DE
COMUNICACIONES
Y TRANSPORTES SCT

REVISIÓN:
3ª. Edición

FECHA:
01-Enero-2007



PLACAS DE MATERIAL PREPARADAS EN FORMA CUADRADA Y DE ORO.



EJECUCION DEL DORDON.

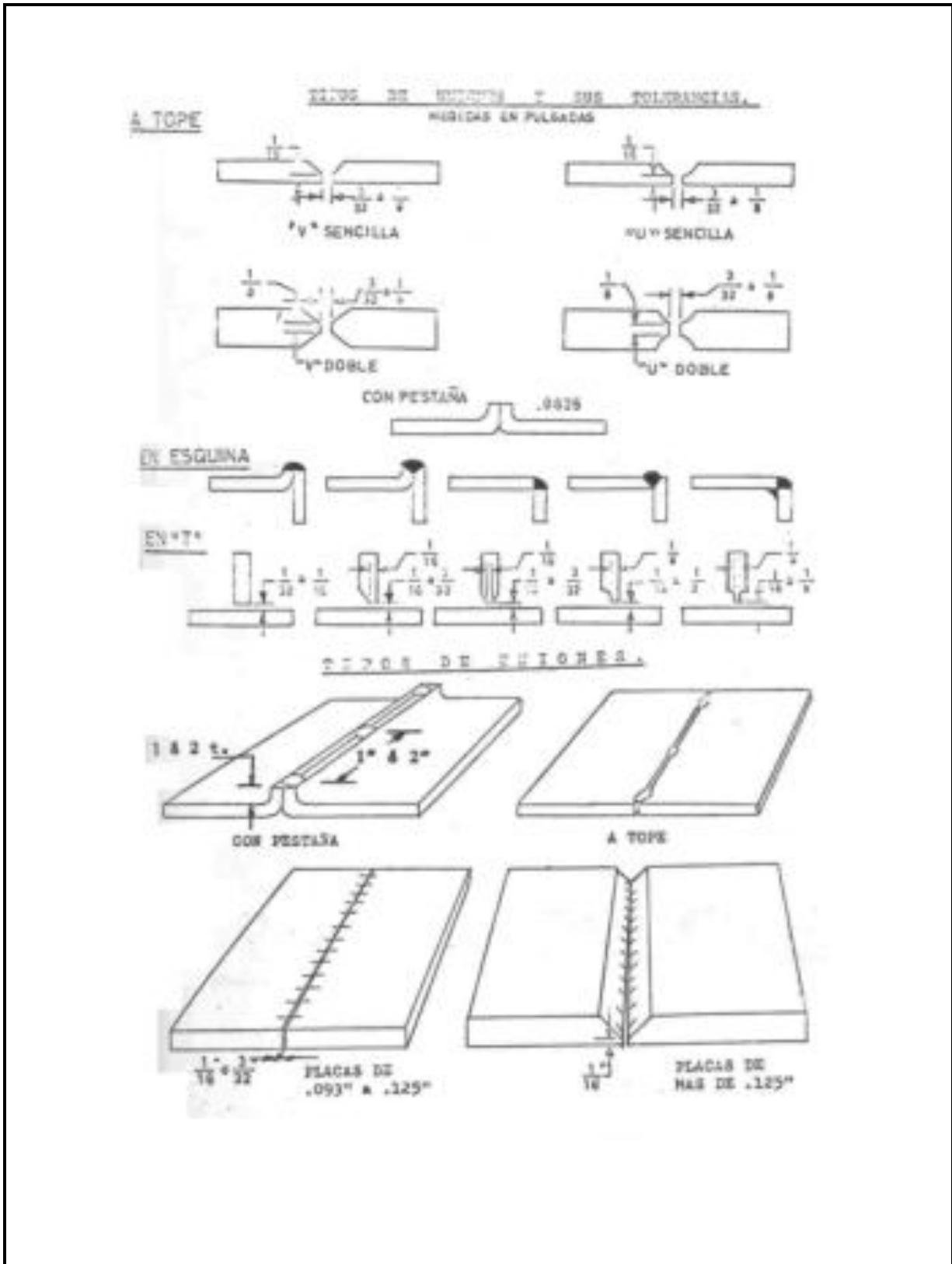


MANERA DE PUNTEAR LOS EXTREMOS DEL MATERIAL PREPARADO.



FECHA:
01-Enero-2007

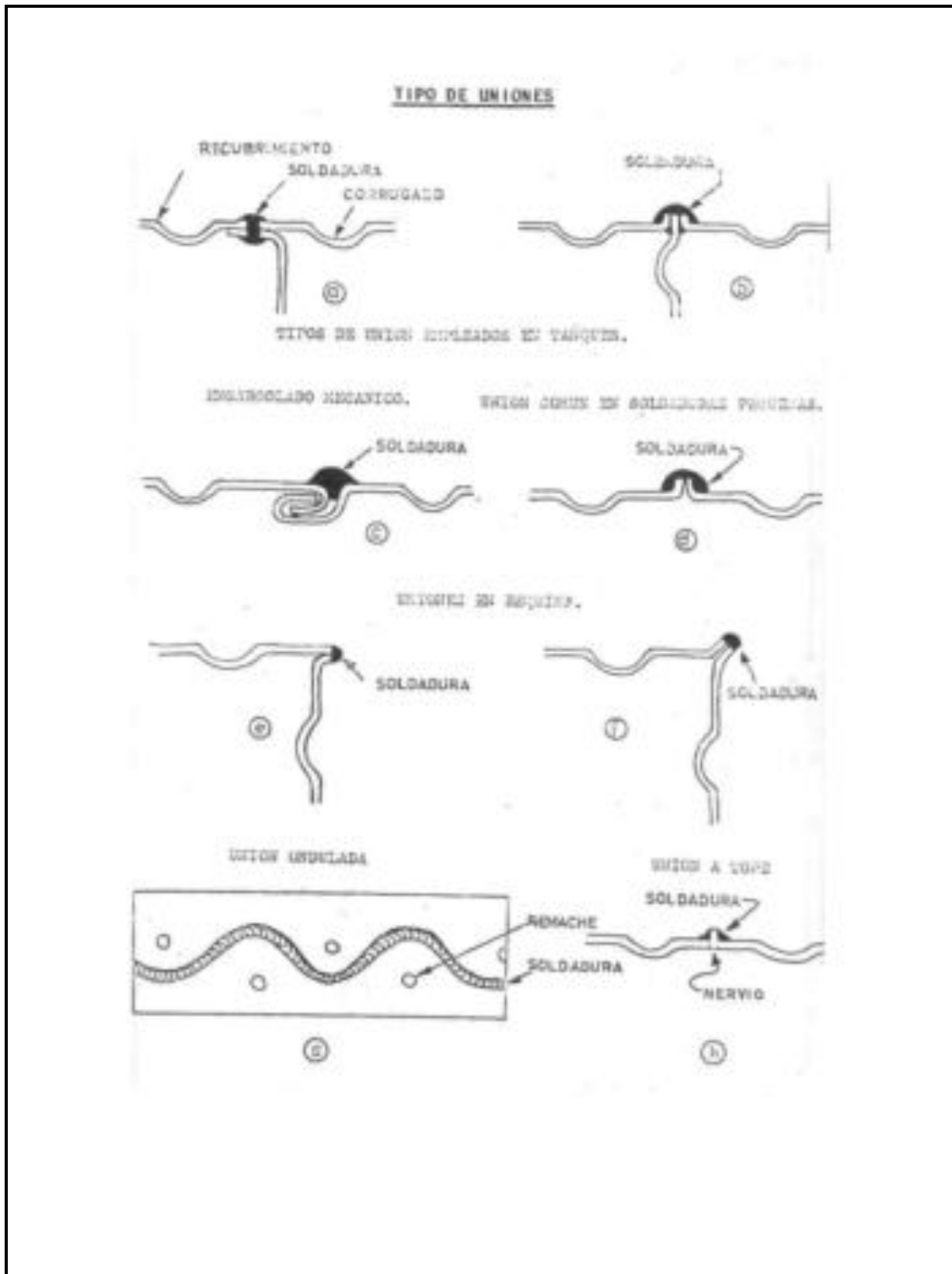
REVISIÓN:
3ª. Edición





REVISIÓN:
3ª. Edición

FECHA:
01-Enero-2007





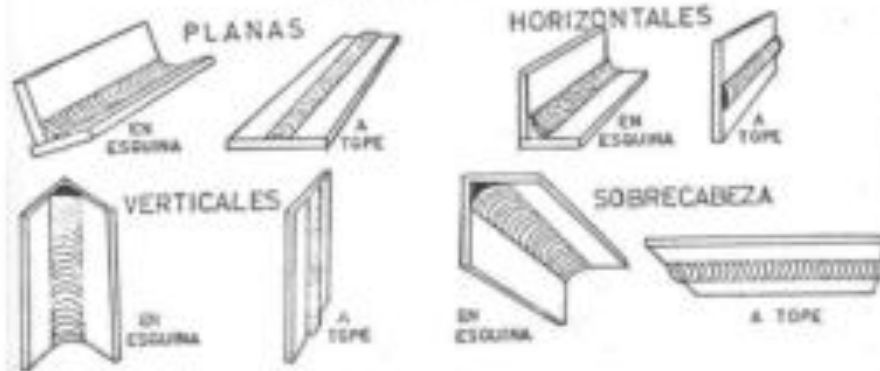
FECHA:
01-Enero-2007

REVISIÓN:
3ª. Edición

CORDONES

Soldadura autógena en lámina de Acero.

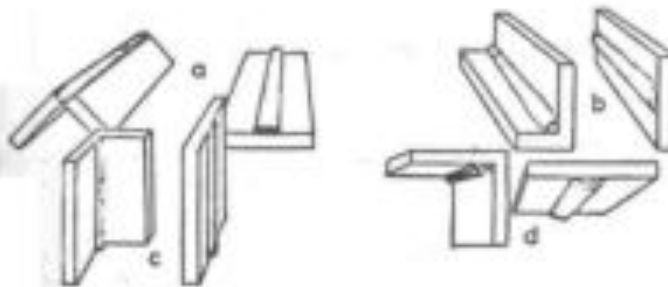
Se ilustran los tipos comunes de uniones de láminas y placas de acero.



TIPOS DE CORDONES.

Otro factor que obliga a mayor práctica en materiales más gruesos es que la soldadura no siempre se ejecuta plana -horizontal- sobre el banco si no que puede ser:

- Plana -en esquina y a tope- de izquierda a derecha y de derecha a izquierda.
- Horizontal -en esquinas y a tope- de izquierda a derecha y de derecha a izquierda.
- Vertical -en esquina y a tope- de abajo hacia arriba y de arriba hacia abajo.
- Sobre cabeza -en esquinas y a tope- de izquierda a derecha y de derecha a izquierda.

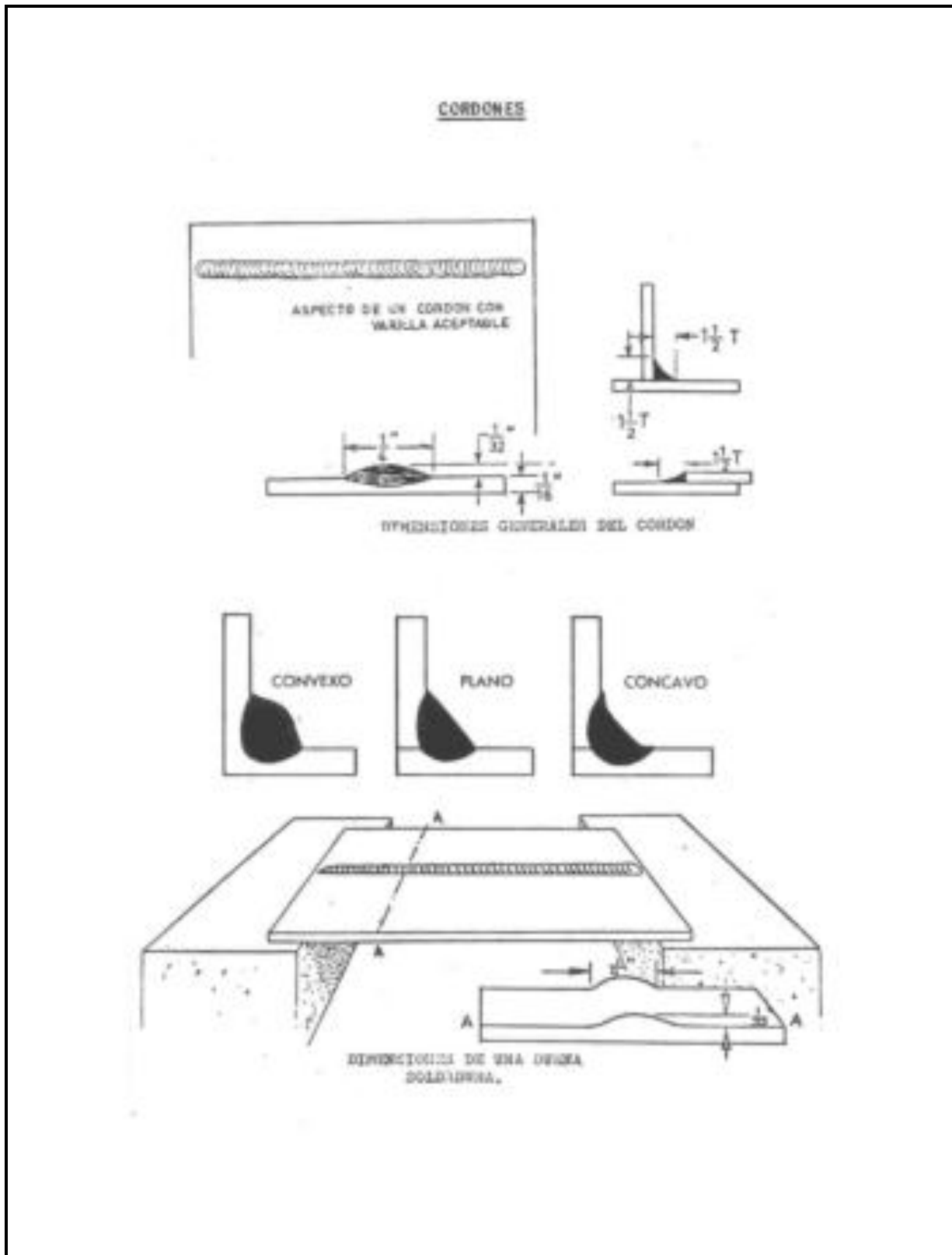


TIPOS DE CORDONES.



REVISIÓN:
3ª. Edición

FECHA:
01-Enero-2007

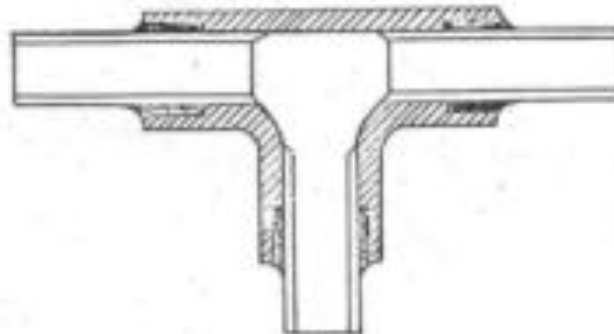




FECHA:
01-Enero-2007

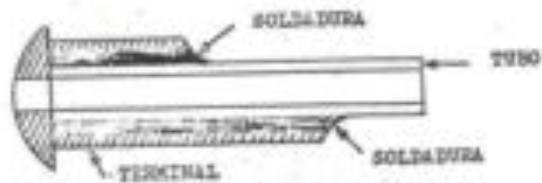
REVISIÓN:
3ª. Edición

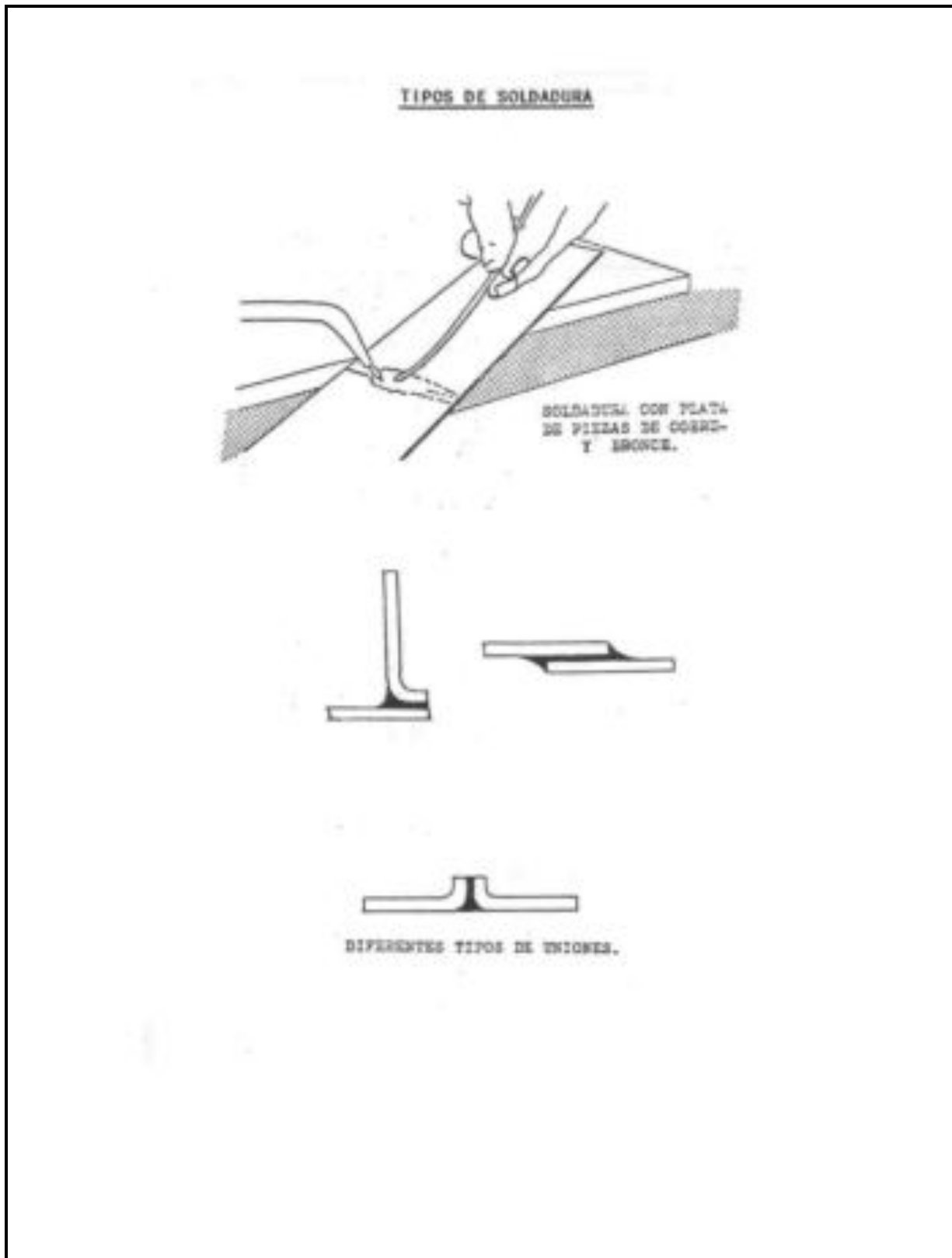
TIPOS DE SOLDADURA



ANILLOS DE SOLDADURA

SOLDADURA DE TERMINALES DE BRONCE CON TUBO DE COBRE.



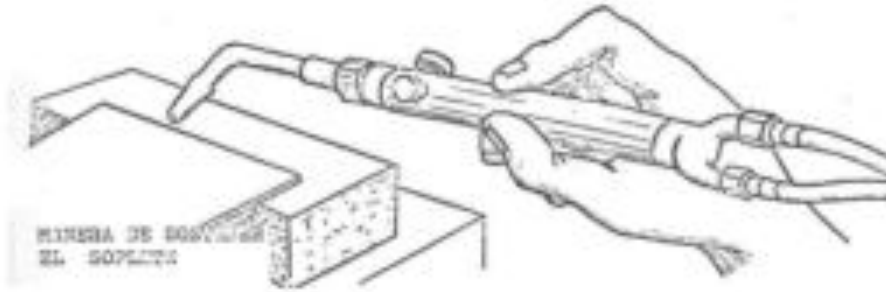




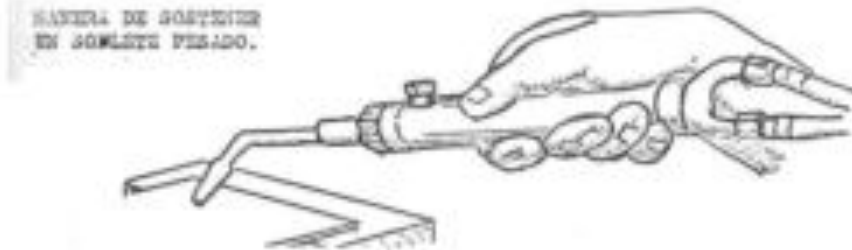
FECHA:
01-Enero-2007

REVISIÓN:
3ª. Edición

SUJECION DEL SOPLETE



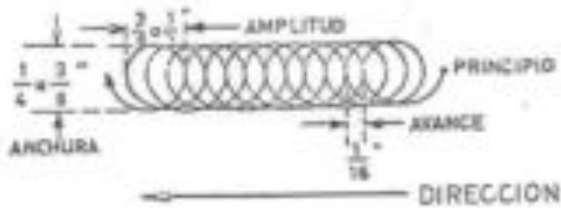
MINERA DE SOSTENER
EL SOPLETE



MANERA DE SOSTENER
EN SOPLETE PESADO.

Antes de prender el soplete ajústese a mover el soplete
como lo hará cuando está prendido.

Se muestra un patrón del movimiento del soplete en ovalos, de giro
igual a las manecillas del reloj y de derecha a izquierda.

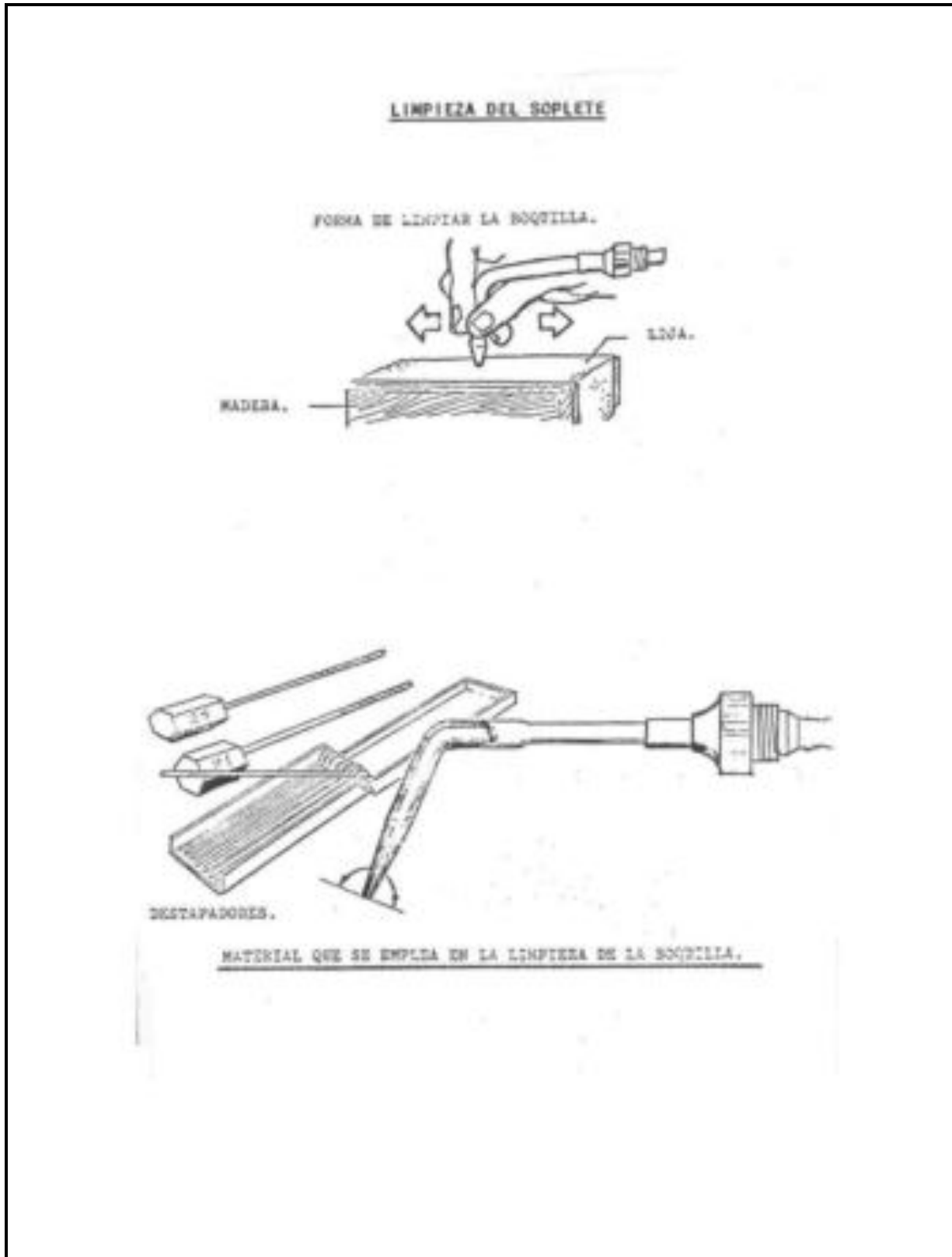


PATRÓN DEL MOVIMIENTO DEL
SOPLETE EN OVALOS.



REVISIÓN:
3ª. Edición

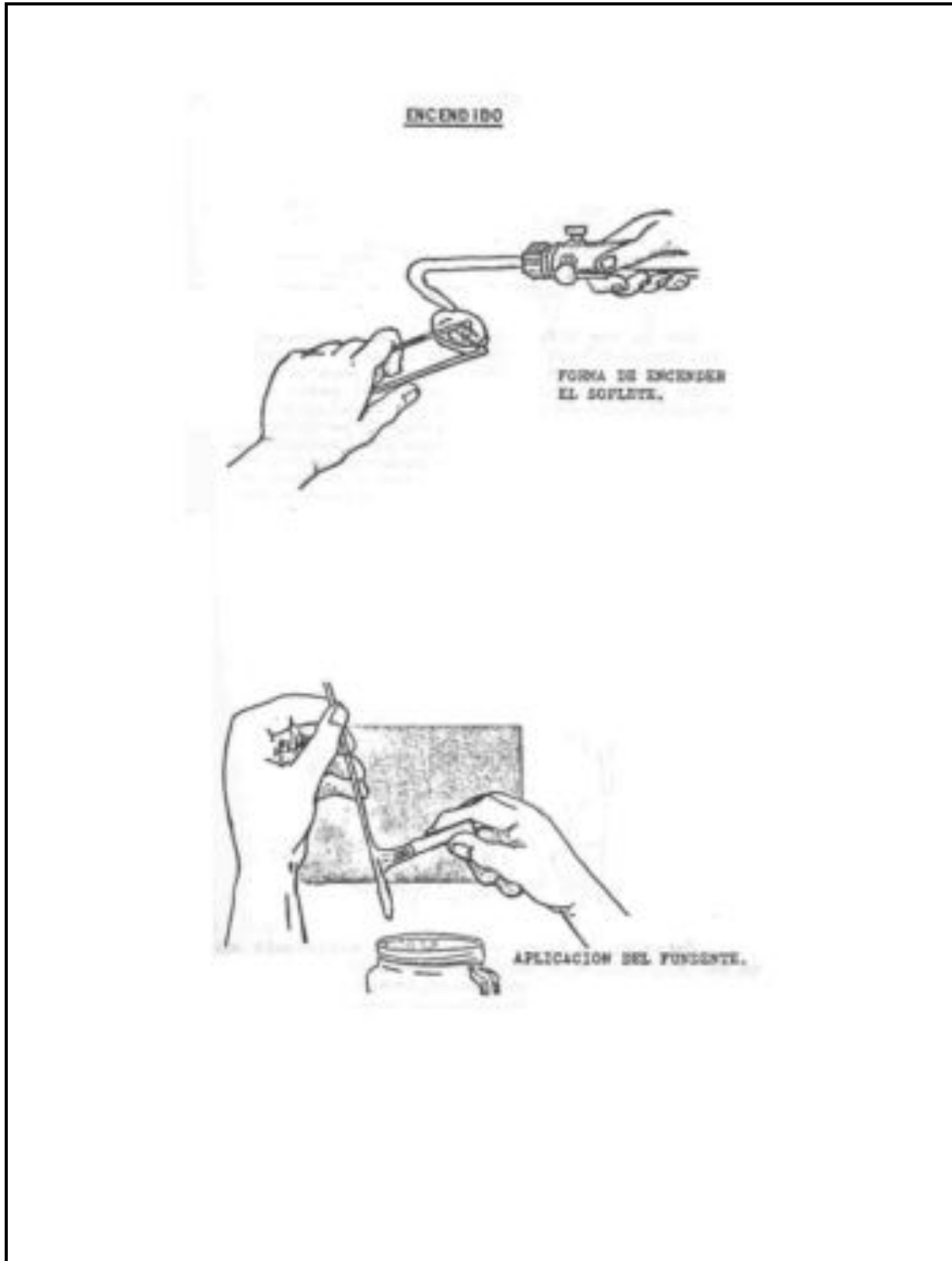
FECHA:
01-Enero-2007





FECHA:
01-Enero-2007

REVISIÓN:
3ª. Edición

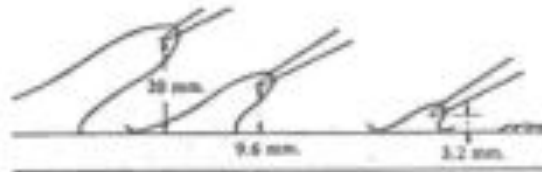




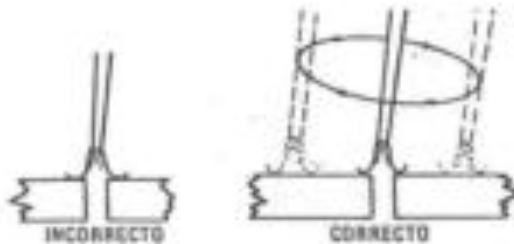
REVISIÓN:
3ª. Edición

FECHA:
01-Enero-2007

PRECALENTAMIENTO



Una de las diferencias más importantes entre las uniones con baja entrada de calor y la soldadura por fusión, es el ángulo a que se pone el soplete. Con un ángulo bajo se mantiene el metal base a la temperatura de liga, pero sin recalentarlo. Mientras mayor sea el punto de fusión de la elección, menor será la distancia que debe mantenerse entre el cono de la llama y el metal base.



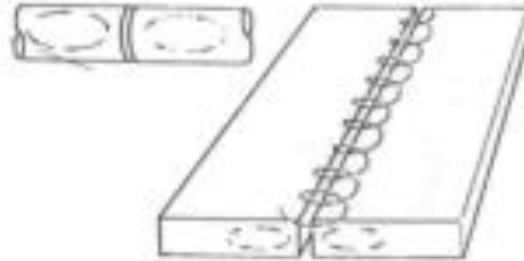
Mantenga la llama en constante movimiento para esparcir el calor uniformemente. No concentre la llama en un solo punto, pues el resultado será un calentamiento excesivo.



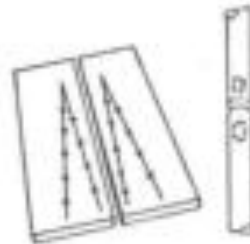
FECHA:
01-Enero-2007

REVISIÓN:
3ª. Edición

PRECALENTAMIENTO



El precalentamiento del metal base alrededor del área de la junta es un factor importante. Si solo se calienta el área inmediata, el precalentamiento no será uniforme en toda la sección y sobre todo si ésta es de considerable espesor.



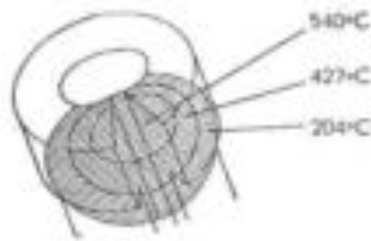
Para precalentar las secciones delgadas se requiere menos tiempo. Mantenga el soplete en constante movimiento.



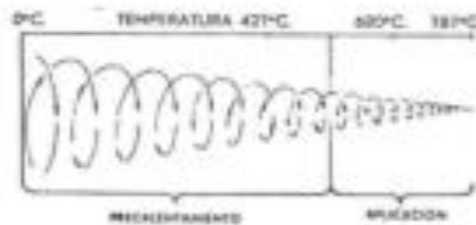
REVISIÓN:
3ª. Edición

FECHA:
01-Enero-2007

PRECALENTAMIENTO



Al usar aleaciones de formación de cordones, se reduce el tiempo de precalentamiento aún en las secciones gruesas. Precaliente gradualmente con un movimiento circular. Cuando el área de la junta esté a aproximadamente 540°C., el área en la vecindad inmediata estará llegando a 427°C., mientras que el área circundante está a unos 204°C.



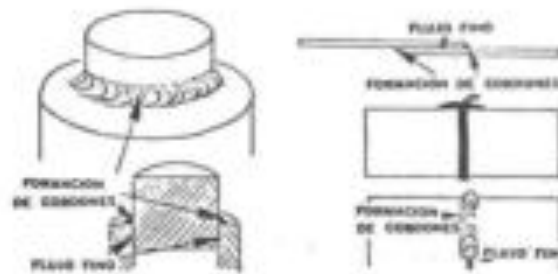
Esta gráfica muestra como se manipula la llama. La pieza se precalienta ampliamente en círculos grandes. Estas círculos se van haciendo más pequeños conforme se vaya alcanzando la temperatura de liga, al mismo tiempo que se resta velocidad al movimiento del soplete.



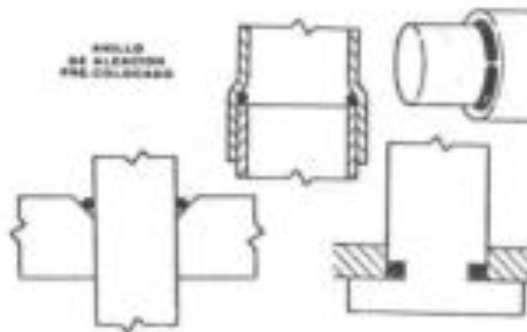
FECHA:
01-Enero-2007

REVISIÓN:
3ª. Edición

ANILLOS DE SOLDADURA



La mayoría de las aleaciones de flujo fino tienen la gran ventaja de poder ser usadas para flujo fino o para formación de cordones. Esto permite utilizar la misma varilla para el flujo fino a través de la junta, y para el cordoneo en la parte exterior. Primero se hace la operación de flujo fino, y debido a la temperatura necesaria para hacer fluir la aleación, la junta no fallará cuando se haga el depósito por el método de formación de cordones.



Los trabajos de producción se pueden acelerar cuando se tiene determinado número de piezas que pueden unirse en el horno. Las piezas se colocan en prensas precolocando anillos de aleación. Entonces se aplica el fundente, bastando una sola operación de calentamiento para un número considerable de piezas.



REVISIÓN:
3ª. Edición

FECHA:
01-Enero-2007

APLICACION



Al aplicar la aleación, se debe con-
tinuar el movimiento del sopleta en zigzag. Si se
usa un movimiento circular los círculos deben ser
pequeños. Los puntos negros indican los lugares -
en que se sumergió la varilla en el charco derreti-
do. Cada cordón se fluye hacia adelante antes de
aplicar el siguiente. Después de cada depósito se
levanta ligeramente la varilla, para dejar que la
llama caliente el metal por delante del depósito.



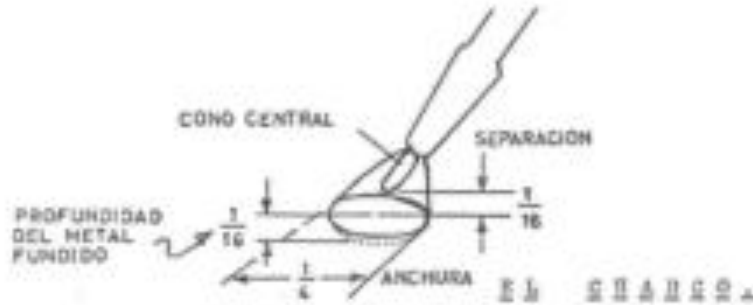
Para las uniones debe preferirse -
una superficie áspera y no pulida. Los mejores re-
sultados se obtienen con las superficies química-
mente limpias. La eficiencia de la junta se susen-
ta si se da aspereza a la superficie.



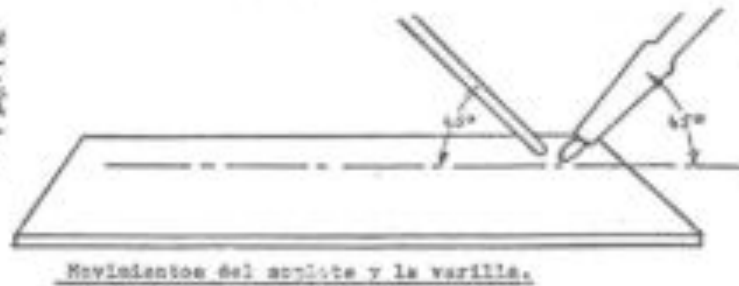
FECHA:
01-Enero-2007

REVISIÓN:
3ª. Edición

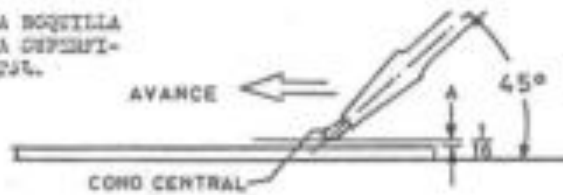
POSICION PARA SOLDAR



INCLINACION DE LA VARILLA CON EL PUNTO A LA SUPERFICIE DEL METAL.



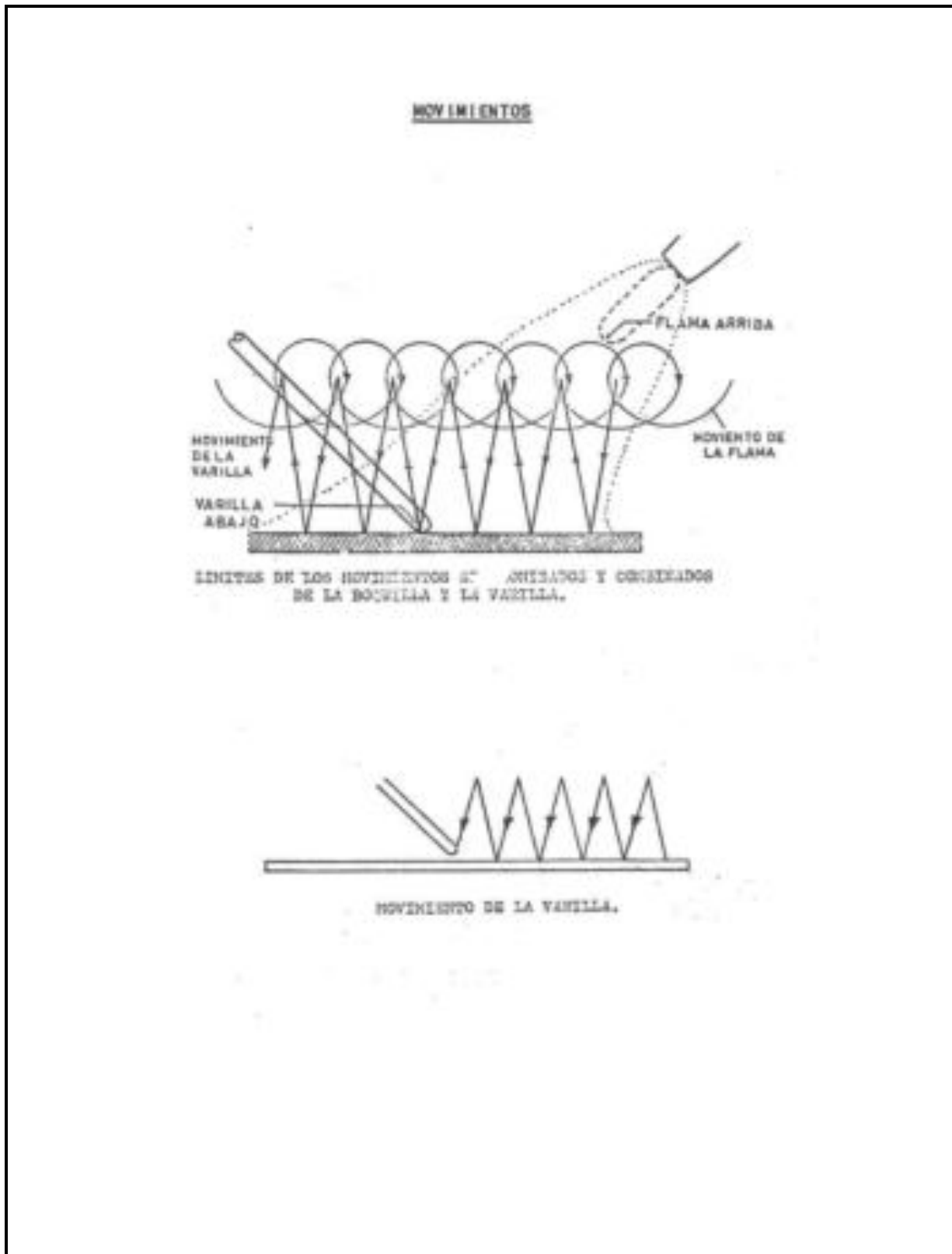
INCLINACION DE LA BOQUILLA CON RESPECTO A LA SUPERFICIE DEL METAL.





REVISIÓN:
3ª. Edición

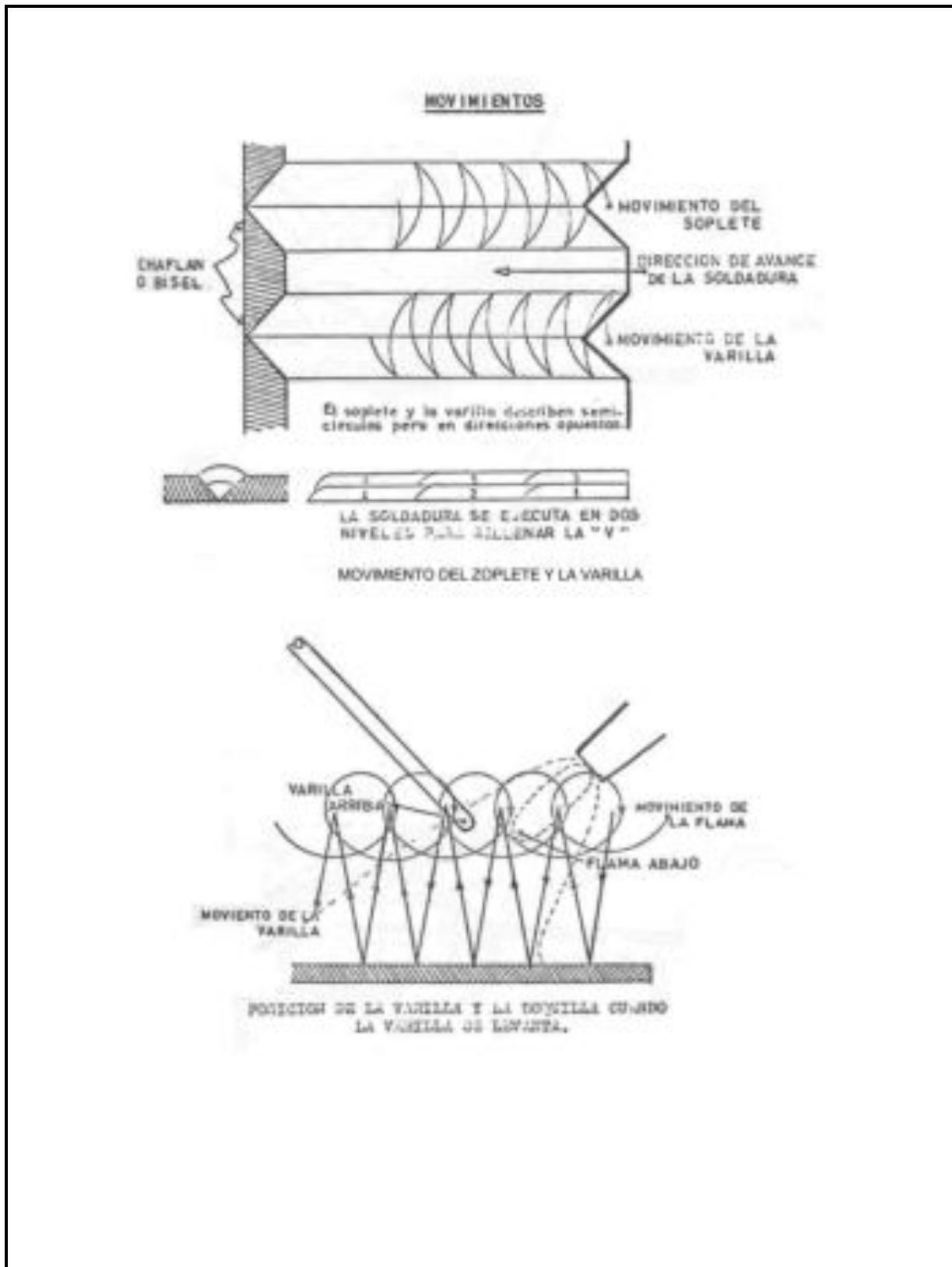
FECHA:
01-Enero-2007





FECHA:
01-Enero-2007

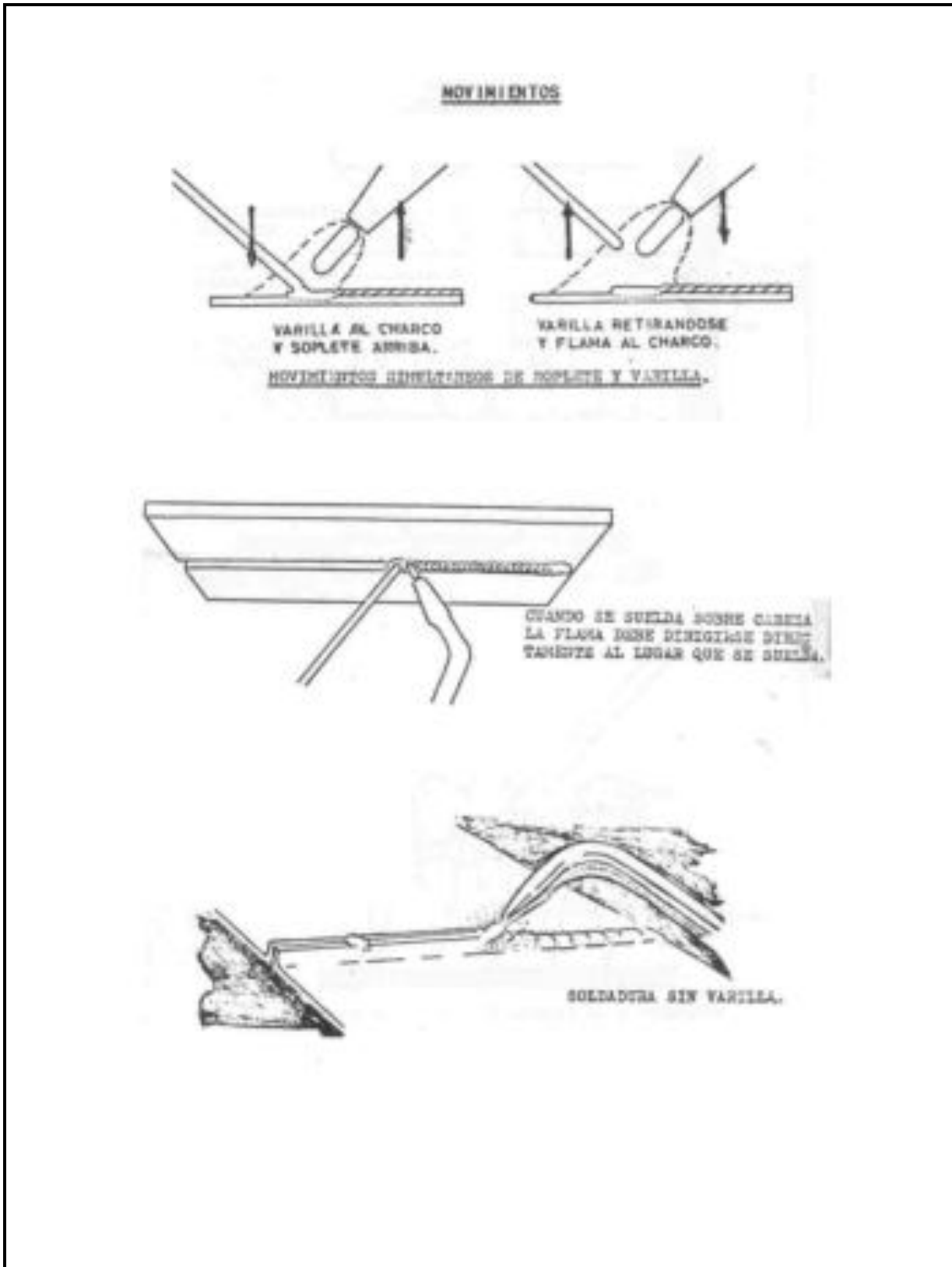
REVISIÓN:
3ª. Edición





REVISIÓN:
3ª. Edición

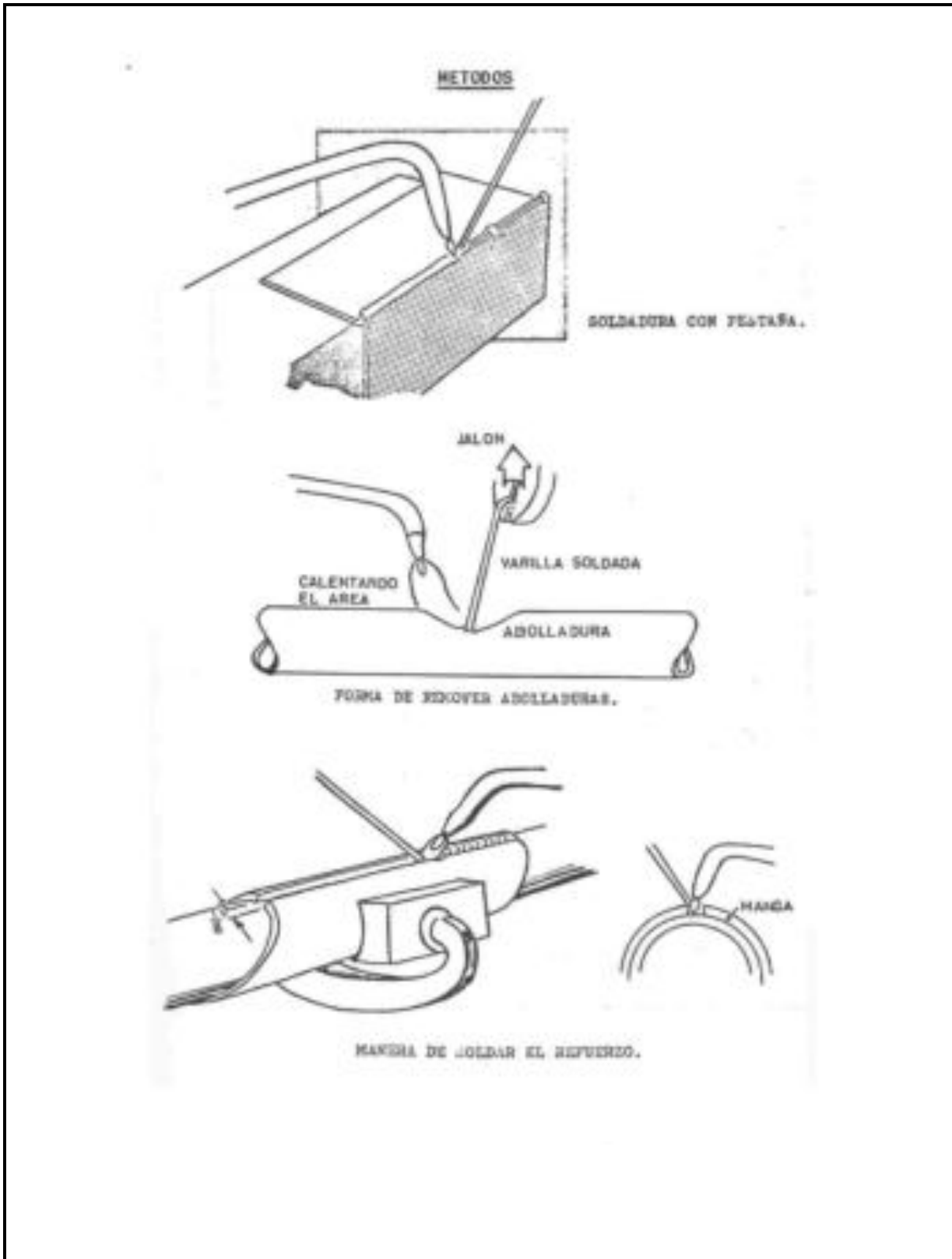
FECHA:
01-Enero-2007





FECHA:
01-Enero-2007

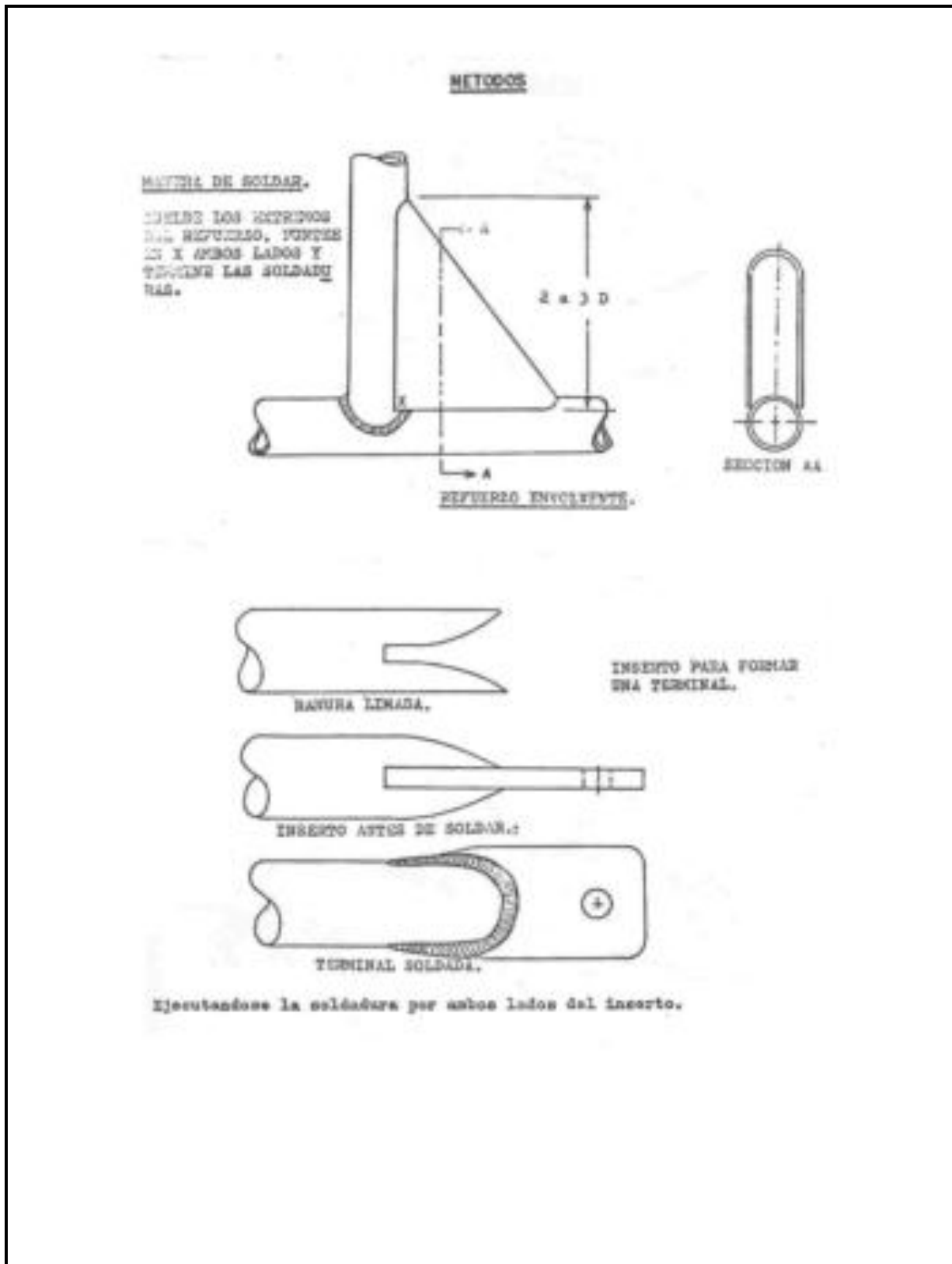
REVISIÓN:
3ª. Edición





REVISIÓN:
3ª. Edición

FECHA:
01-Enero-2007





FECHA:
01-Enero-2007

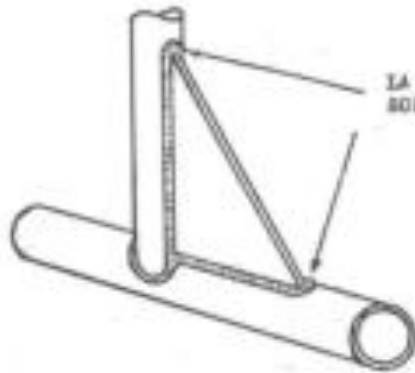
REVISIÓN:
3ª. Edición

MÉTODOS

SOLDADURA POR CUARTOS
DE UNA UNIÓN EN T POR
TRABANDO EL SENTIDO CO-
MUN DE FLEJO DE LA
SOLDADURA.



Comunente la T es la unión de dos tubos en ángulos rectos, uno de ellos es auxiliar y se suelda al miembro principal -larguero-. Si la unión de estos dos tubos no es en ángulo de 90° forman una unión diagonal.



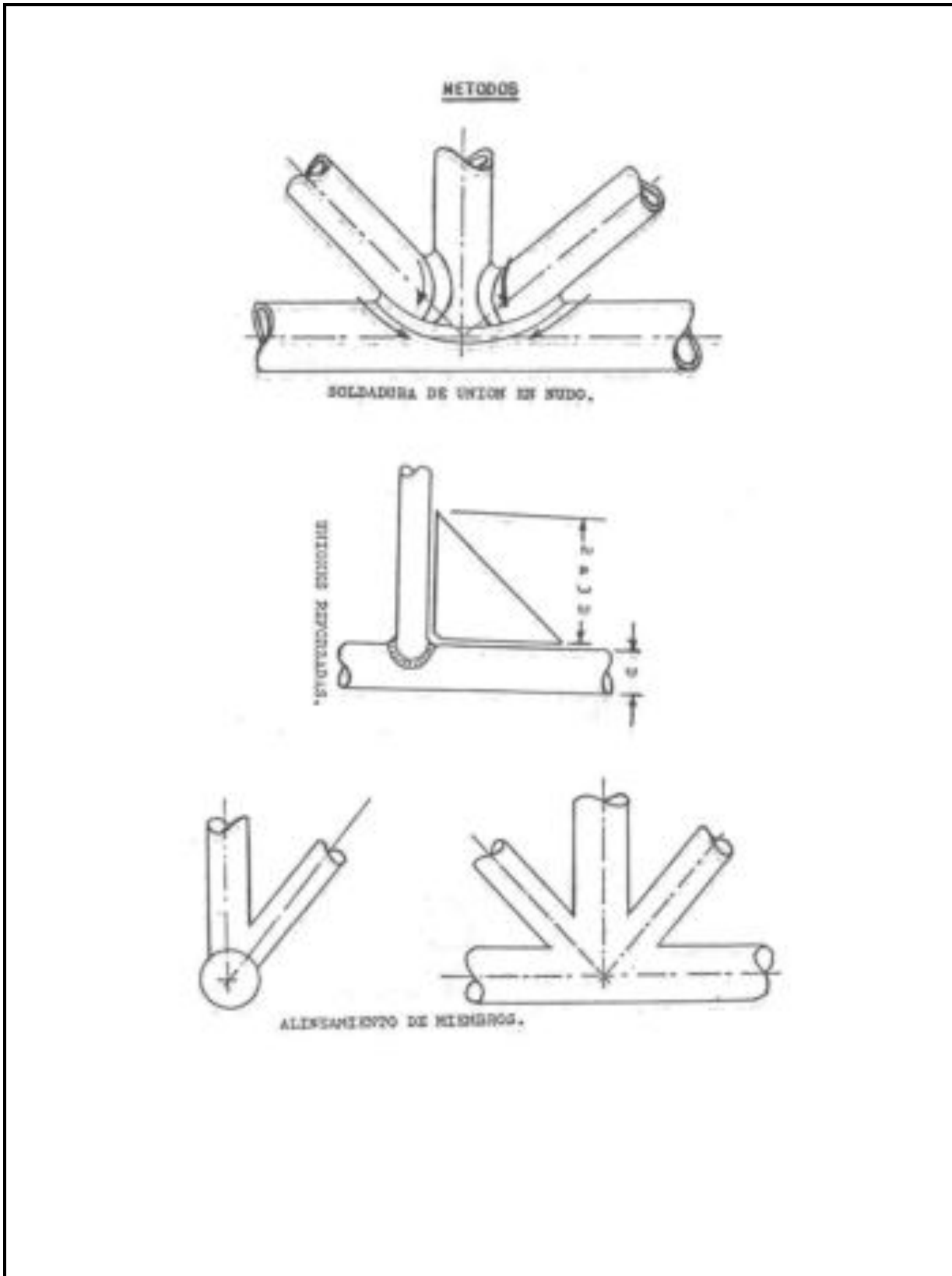
LA SOLDADURA-CORRE M^a
SOBRE EL LADO EXTERIOR
DEL REFUERZO.

Se cubre el cordón original de la unión con el cordón del refuerzo de 1/8" a 3/4" para asegurar una fusión completa.



REVISIÓN:
3ª. Edición

FECHA:
01-Enero-2007

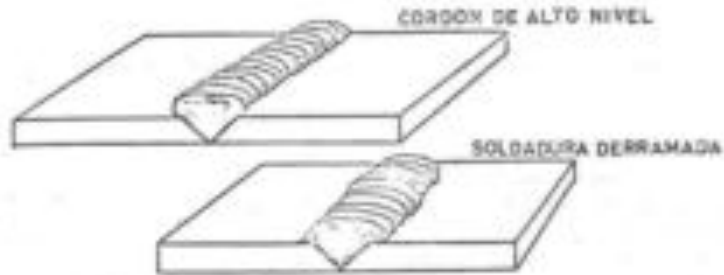




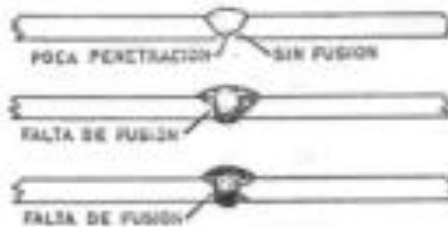
FECHA:
01-Enero-2007

REVISIÓN:
3ª. Edición

FALLAS



CONPARACION ENTRE UN CORDON NORMAL Y UN CORDON DE BAJO NIVEL.



SOLDADURAS CON POCA PENETRACION Y FALTA DE FUSION.



DIRECCIÓN GENERAL DE AERONÁUTICA CIVIL

MANUAL DE AUTORIDADES AERONÁUTICAS
MANUAL DE REPARACIONES TÍPICAS



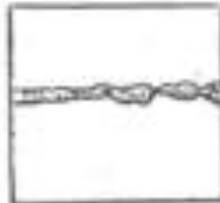
SECRETARÍA DE
COMUNICACIONES
Y TRANSPORTES **SCT**

REVISIÓN:
3ª. Edición

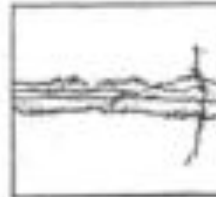
FECHA:
01-Enero-2007

FALLAS

ERRORES EN LA SOLDADURA.



LA FALTA DE CONSISTENCIA EN EL CORDON ES RESULTADO DE TIEMPO IRREGULAR O AVANCE MUY RAPIDO DE LA FLAMA.



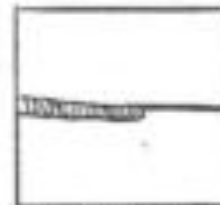
LA EXCESIVA PENETRACION DE CARRADA POR UN AVANCE MUY LENTO DE LA FLAMA.



EN LOS PRIMEROS INTENTOS EL ESTUDIANTE PROBABLEMENTE COMIENE VARIOS ERRORES.



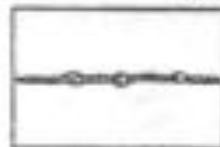
LOS AGUJEROS INDICAN DEMASIADO CALOR.FLAMA MUY PESADA AL TRABAJO O AVANCE MUY LENTO.



JERADURA FUERA DE CENTRO, CALENTAMIENTO IRREGULAR DE AMBAS GRILLAS.



SOLDADURA IRREGULAR, MOVIMIENTO DE AVANCE IRREGULAR CON EL SOPLETE Y DESINCORONIA DE MOVIMIENTOS.



POCA PENETRACION. FUSION INSUFICIENTE.

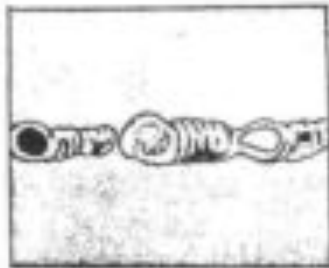


FECHA:
01-Enero-2007

REVISIÓN:
3ª. Edición

FALLAS

ERRORES COMUNES AL SOLDAR



LOS AGUJEROS INDICAN MUCHO CALOR FLAMA MUY GRANDE, BOQUILLA MUY PE-
GADA Y VERTICAL, O AVANCE MUY --
LENTO.



EL CORDON MUY ANCHO INDICA QUE EL
CALOR ES ABANDADO DEMASIADO SUPER-
FICIE, FLAMA MUY GRANDE, BOQUILLA
MUY RETIRADA O CON MOVIMIENTOS EN
MUCHA AMPLITUD.



EL CORDON DE BAJO NIVEL E IRREGU-
LAR INDICA UN AVANCE IRREGULAR -
CON FLAMA Y FALTA DE MATERIAL DE
ABECCION DE LA VANILLA.



EL CORDON ESTRECHO RESULTA DE CA-
LOR INSUFICIENTE, MOVIMIENTO DEMA-
SIADO AMPLO DEL BOQUETE O FLAMA
MUY RETIRADA DEL TRABAJO.

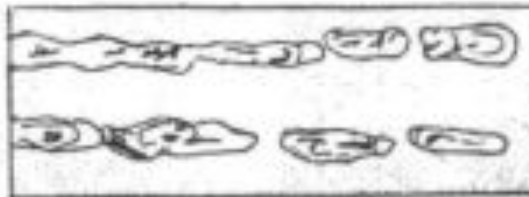


REVISIÓN:
3ª. Edición

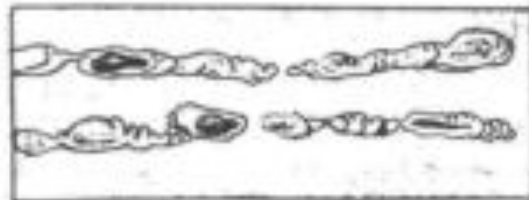
FECHA:
01-Enero-2007

FALLAS

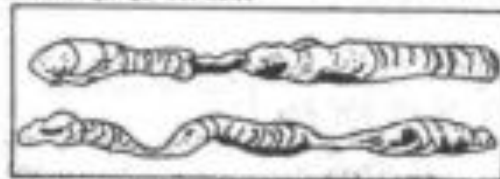
a. Variación de separación del cono central con relación al metal base.



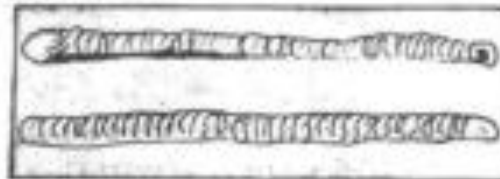
b. Demasiado calor, hoyos en la lámina pueden resultar de ángulo incorrecto de la boquilla, como central muy pegada al metal base o avance del soplo muy lento.



c. Movimiento desigual e irregular del soplete causa irregularidades en el cordón.



Los cordones correctos deben mostrarse suaves, uniformes y con reverso suave.



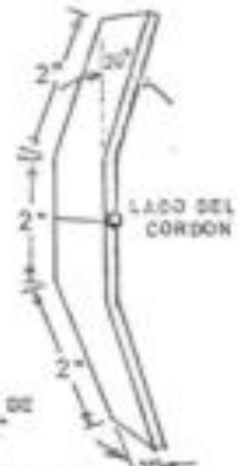
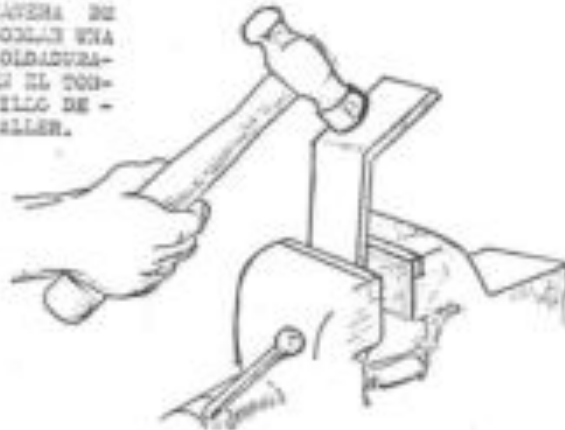


FECHA:
01-Enero-2007

REVISIÓN:
3ª. Edición

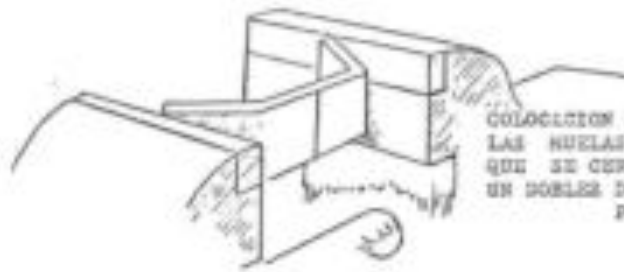
PRUEBA DE SOLDADURAS

MANERA DE DOBLAR UNA SOLDADURA EN EL TORNILLO DE TALLER.



MANERA DE DOBLAR UNA SOLDADURA EN EL TORNILLO DE TALLER

Doblado de la probeta sujetándola en el tornillo de banco dejando el cordón por el lado interno del doblar.



COLOCACION DE LA PROBETA ENTRE LAS RUEDAS DEL TORNILLO, LAS QUE SE CERRARAN HASTA FORMAR UN DOBLER Doble O SE ROMPA LA PROBETA.

Una buena estructura soporta el doblar hasta 90° sin muestras de rotura o fractura.

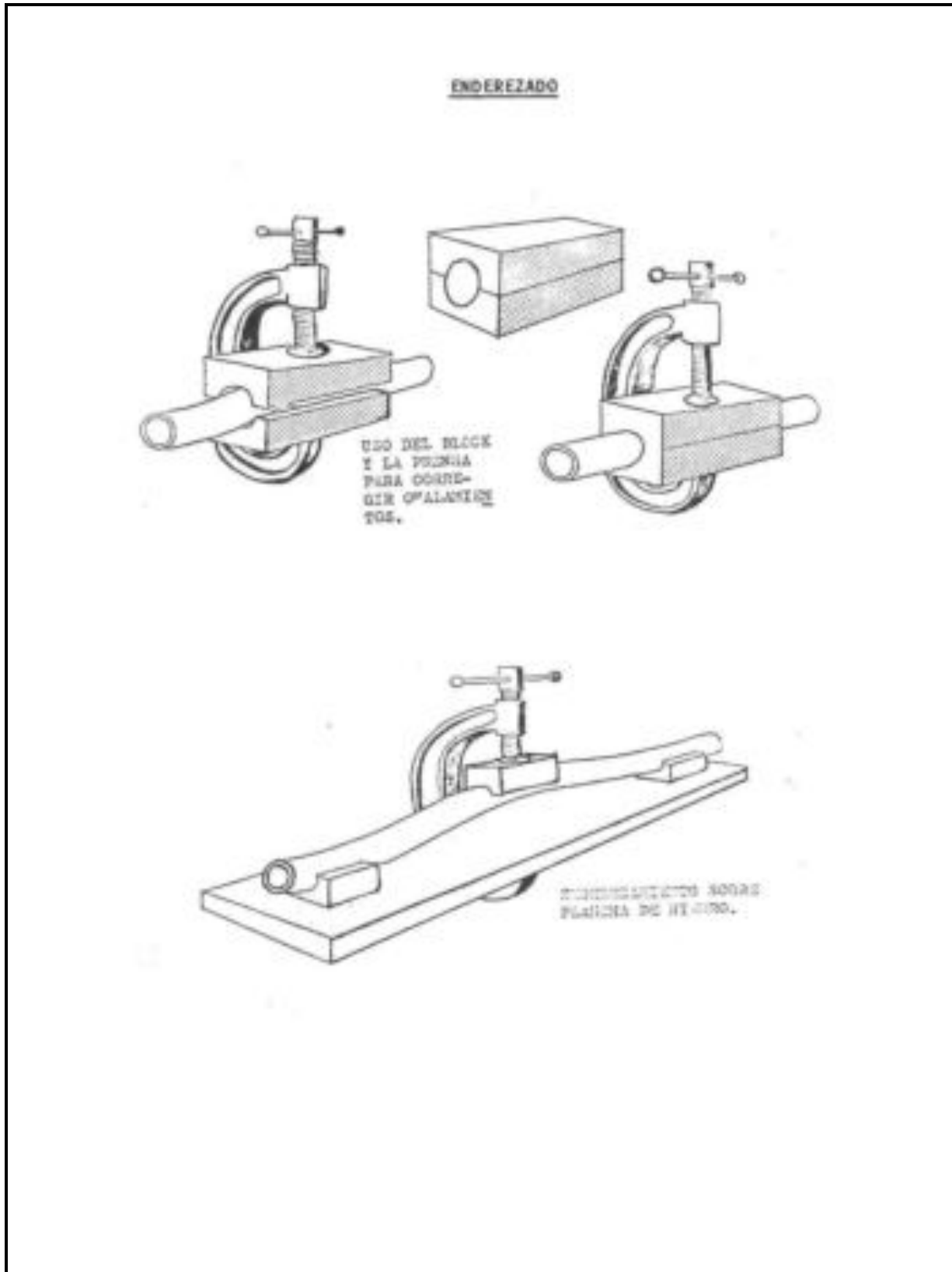


PROBETA CON SOLDADURA BIEN EJECUTADA.



REVISIÓN:
3ª. Edición

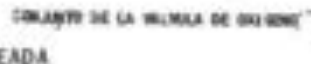
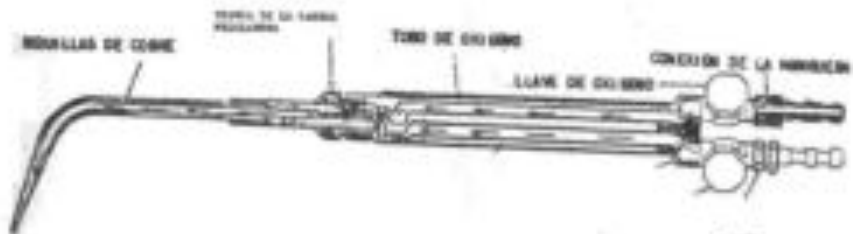
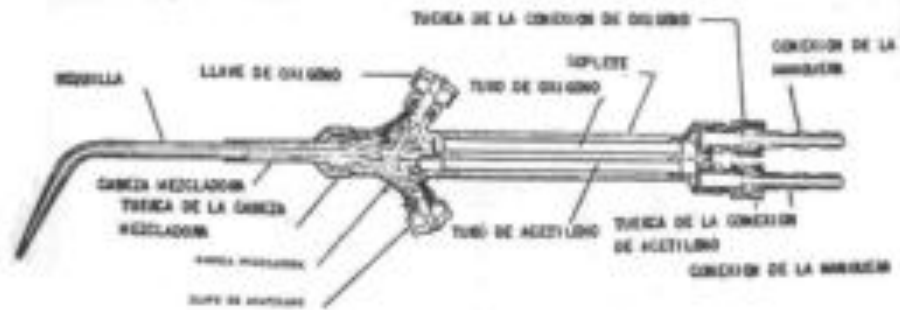
FECHA:
01-Enero-2007





FECHA:
01-Enero-2007

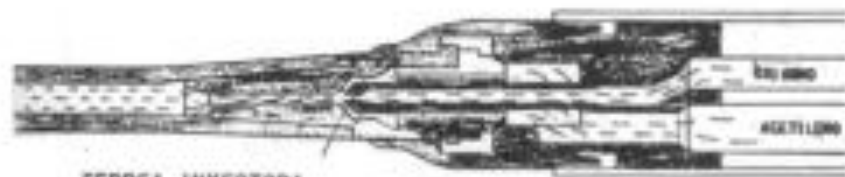
REVISIÓN:
3ª. Edición



SOPLETES DE PRESION BALANCEADA



CABEZA MEZCLADORA DEL SOPLETE DE INYECCION.



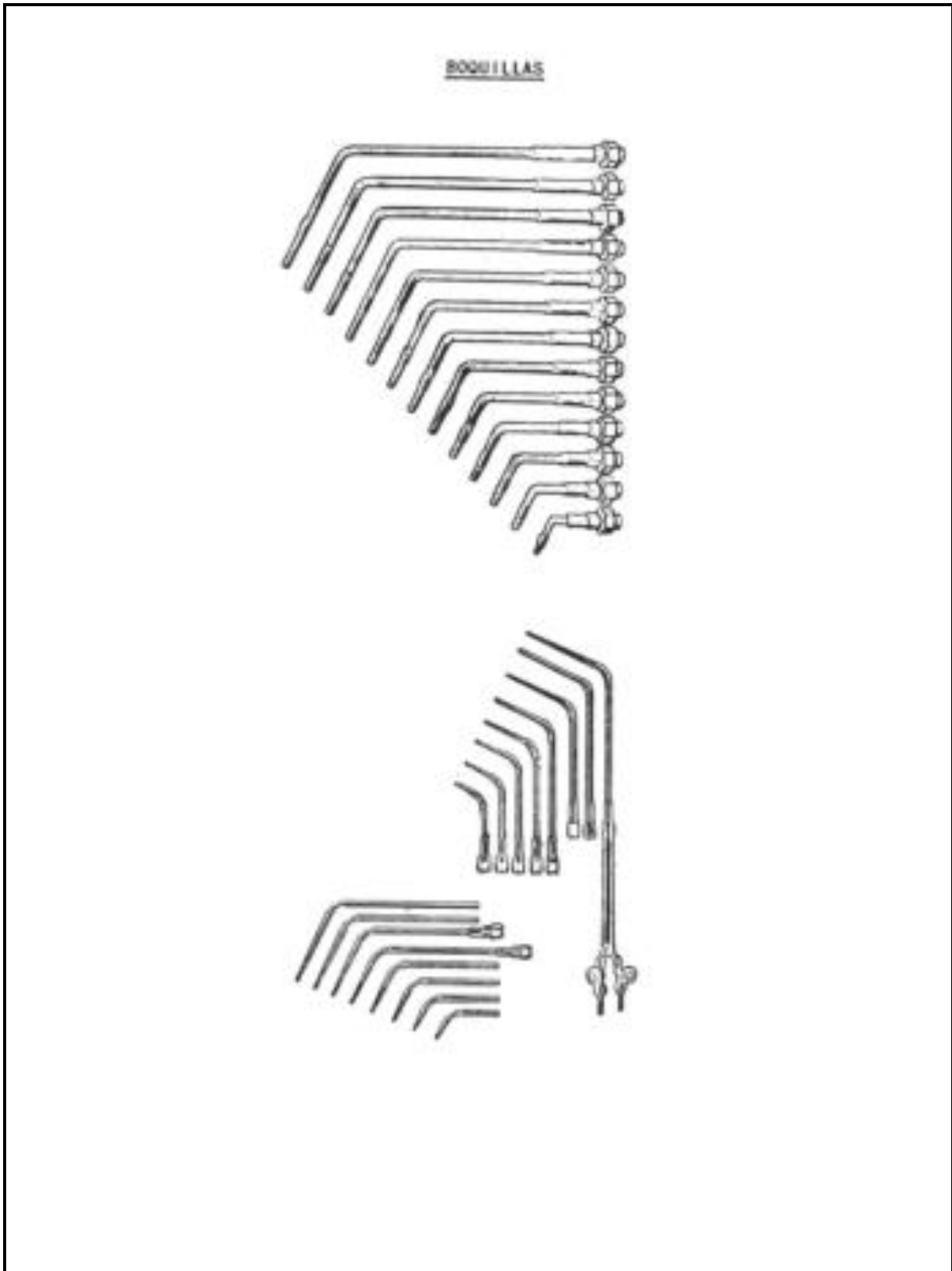
ESPREA INECTORA

SOPLETES DE INYECCION



REVISIÓN:
3ª. Edición

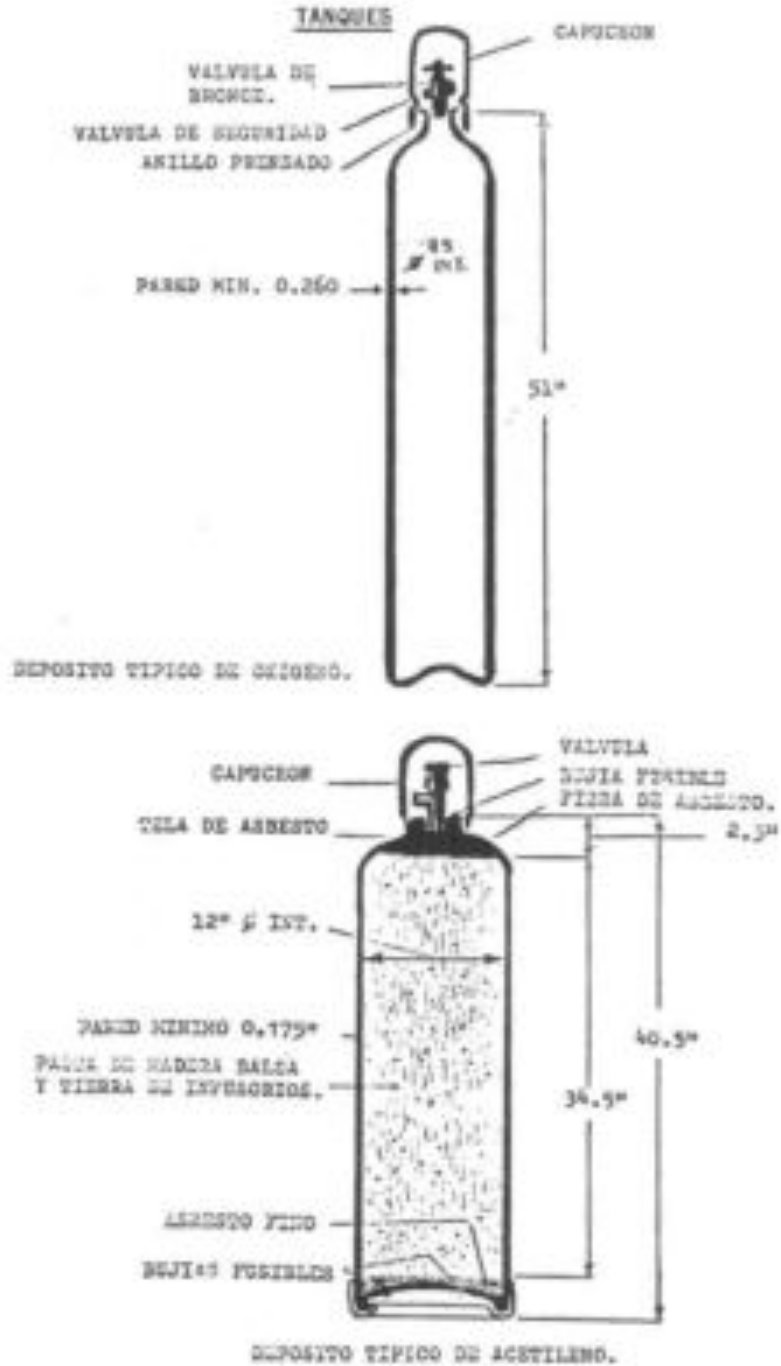
FECHA:
01-Enero-2007





FECHA:
01-Enero-2007

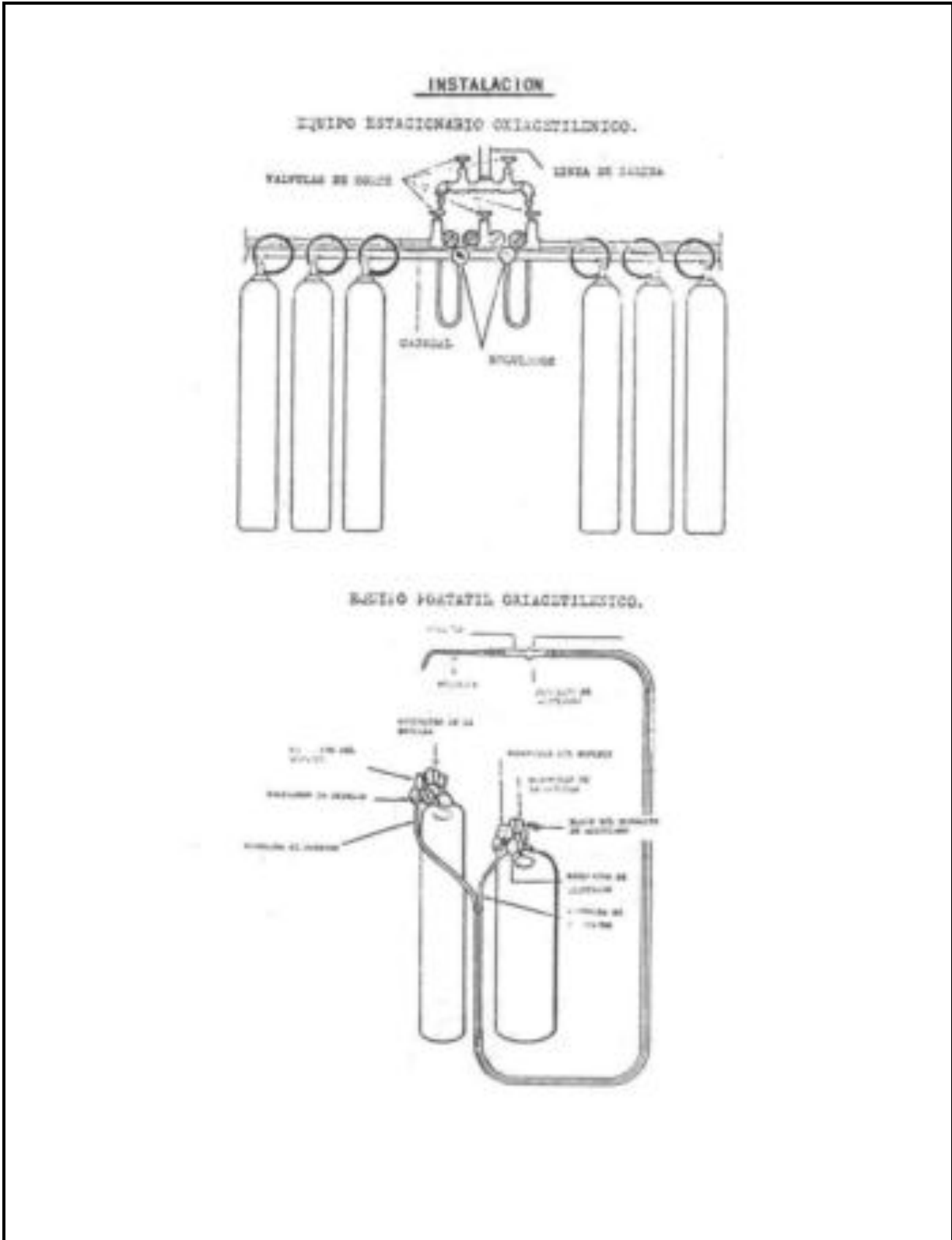
REVISIÓN:
3ª. Edición





REVISIÓN:
3ª. Edición

FECHA:
01-Enero-2007





SECRETARÍA DE
COMUNICACIONES
Y TRANSPORTES | SCT

DIRECCIÓN GENERAL DE AERONÁUTICA CIVIL

MANUAL DE AUTORIDADES AERONÁUTICAS
MANUAL DE REPARACIONES TÍPICAS



FECHA:
01-Enero-2007

REVISIÓN:
3ª. Edición

CAPÍTULO 2

PLANEADORES – CONSTRUCCIÓN METÁLICA

Capítulo	Índice	Página	i
----------	--------	--------	---



CONTENIDO DEL CAPÍTULO 2

Capítulo	Nombre del Tema
----------	-----------------

2.	PLANEADORES – CONSTRUCCIÓN METÁLICA
2.1.	Revestimiento
2.2.	Cuadernas
2.3.	Largueros
2.4.	Bordes
2.5.	Vigas
2.6.	Costillas
2.7.	Equilibrado



INTENCIONALMENTE

DEJADA EN

BLANCO



FECHA:
01-Enero-2007

REVISIÓN:
3ª. Edición

SUBCAPÍTULO 2.1 REVESTIMIENTO

Índice

Capítulo	Título	No. de Página
LPE	LISTA DE PÁGINAS EFECTIVAS	3 de 16
1.	REPARACIÓN DE ORIFICIOS	5 de 16
2.	REFUERZO SIMPLE	6 de 16
3.	REFUERZO A TRASLAPE	9 de 16
4.	REFUERZO A RAS	11 de 16
5.	REFUERZO CON INSERTO	14 de 16
6.	INSTALACIÓN TÍPICA	15 de 16
7.	ORIFICIO DE ACCESO	16 de 16



REVISIÓN:
3ª. Edición

DIRECCIÓN GENERAL DE AERONÁUTICA CIVIL

MANUAL DE AUTORIDADES AERONÁUTICAS
MANUAL DE REPARACIONES TÍPICAS



SECRETARÍA DE
COMUNICACIONES
Y TRANSPORTES **SCT**

FECHA:
01-Enero-2007

INTENCIONALMENTE

DEJADA EN

BLANCO



FECHA:
01-Enero-2007

REVISIÓN:
3ª. Edición

LISTA DE PÁGINAS EFECTIVAS

NUM. PÁGINA	FECHA	NUM. REV.
1 de 16	01-Ene-2007	3ª. Edición
2 de 16	01-Ene-2007	3ª. Edición
3 de 16	01-Ene-2007	3ª. Edición
4 de 16	01-Ene-2007	3ª. Edición
5 de 16	01-Ene-2007	3ª. Edición
6 de 16	01-Ene-2007	3ª. Edición
7 de 16	01-Ene-2007	3ª. Edición
8 de 16	01-Ene-2007	3ª. Edición
9 de 16	01-Ene-2007	3ª. Edición
10 de 16	01-Ene-2007	3ª. Edición
11 de 16	01-Ene-2007	3ª. Edición
12 de 16	01-Ene-2007	3ª. Edición
13 de 16	01-Ene-2007	3ª. Edición
14 de 16	01-Ene-2007	3ª. Edición
15 de 16	01-Ene-2007	3ª. Edición
16 de 16	01-Ene-2007	3ª. Edición



REVISIÓN:
3ª. Edición

DIRECCIÓN GENERAL DE AERONÁUTICA CIVIL

MANUAL DE AUTORIDADES AERONÁUTICAS
MANUAL DE REPARACIONES TÍPICAS



SECRETARÍA DE
COMUNICACIONES
Y TRANSPORTES **SCT**

FECHA:
01-Enero-2007

INTENCIONALMENTE

DEJADA EN

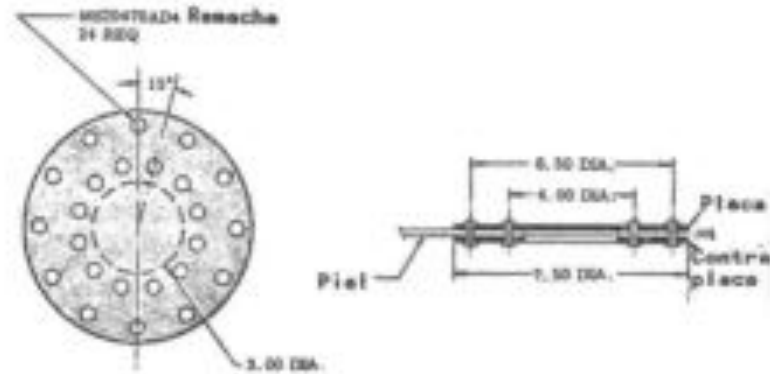
BLANCO



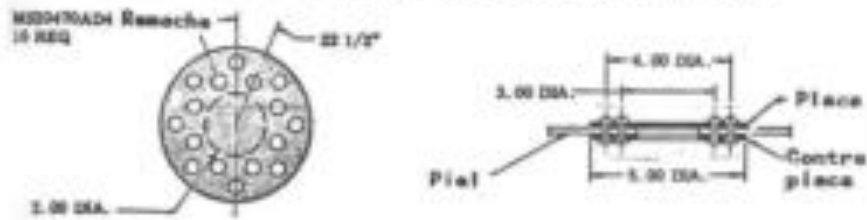
FECHA:
01-Enero-2007

REVISIÓN:
3ª. Edición

REPARACION DE UN ORIFICIO DE 3 PULGADAS DE DIAMETRO.



REPARACION DE UN ORIFICIO DE 3 PULGADAS DE DIAMETRO



REPARACION DE UN ORIFICIO DE 1 PULGADA DE DIAMETRO



Placas y contraplacas de 2024-T3 ALCLAD



REVISIÓN:
3ª. Edición

FECHA:
01-Enero-2007

REFUERZO SIMPLE

Para lámina de 0.040" o menos use remaches 1/8". Para lámina de mayor espesor use remaches de 5/32".

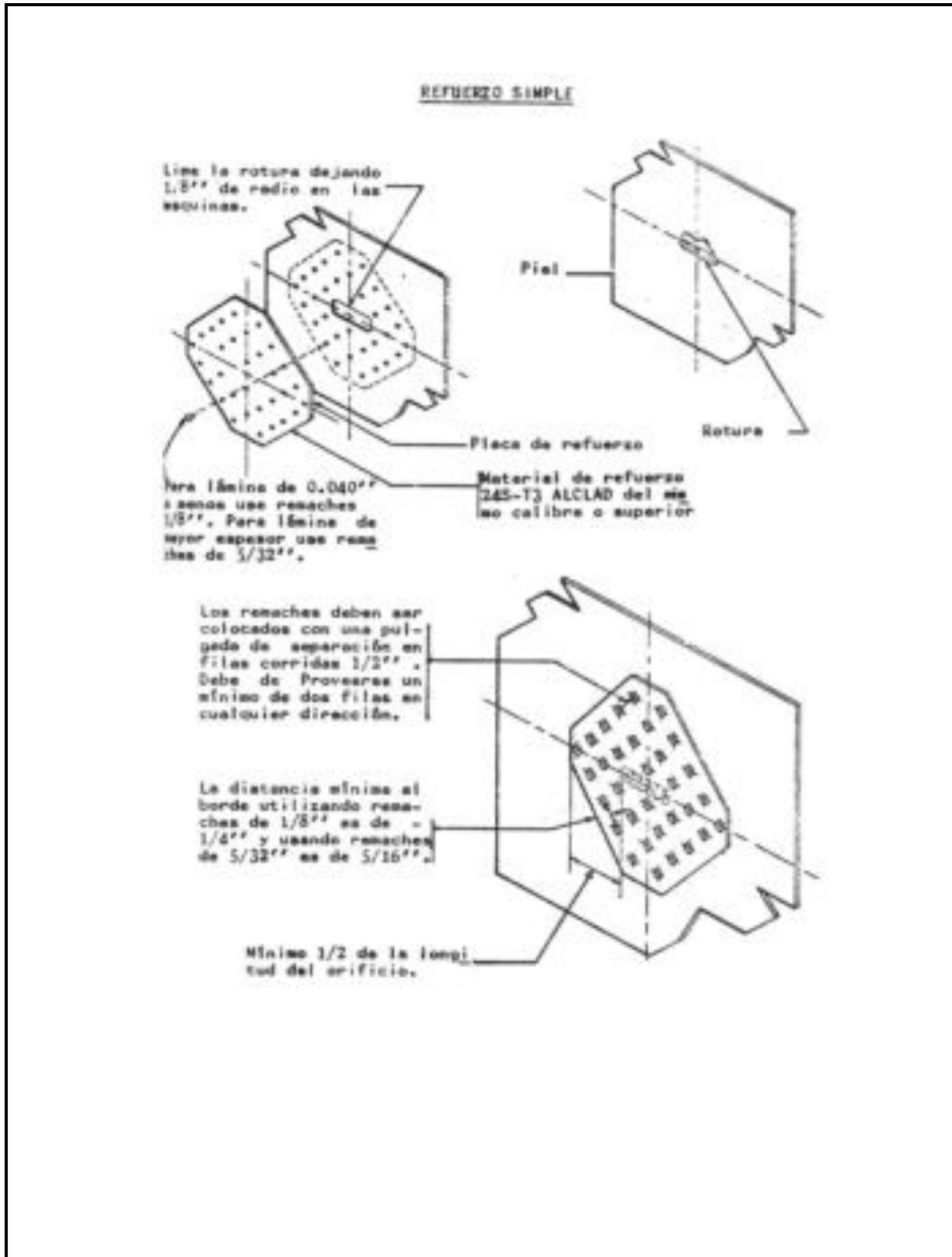
Diámetro A	Diámetro B	Ángulo C	No. Remaches	Diámetro D
1/8"	1/4"	90	4	1/2"
1/8"	1/2"	90	6	1-1/8"
1"	1/2"	90	8	1-1/2"
1-1/8"	5/8"	90	8	1-5/8"
1-3/4"	3/4"	90	8	1-3/4"
1-3/8"	1/2"	45	8	1-1/2"
1-1/2"	1"	45	8	2"
1-3/4"	1-1/4"	45	8	2-1/4"

Material de refuerzo 245-T3 ALCLAD del wig no calibre o superior.



FECHA:
01-Enero-2007

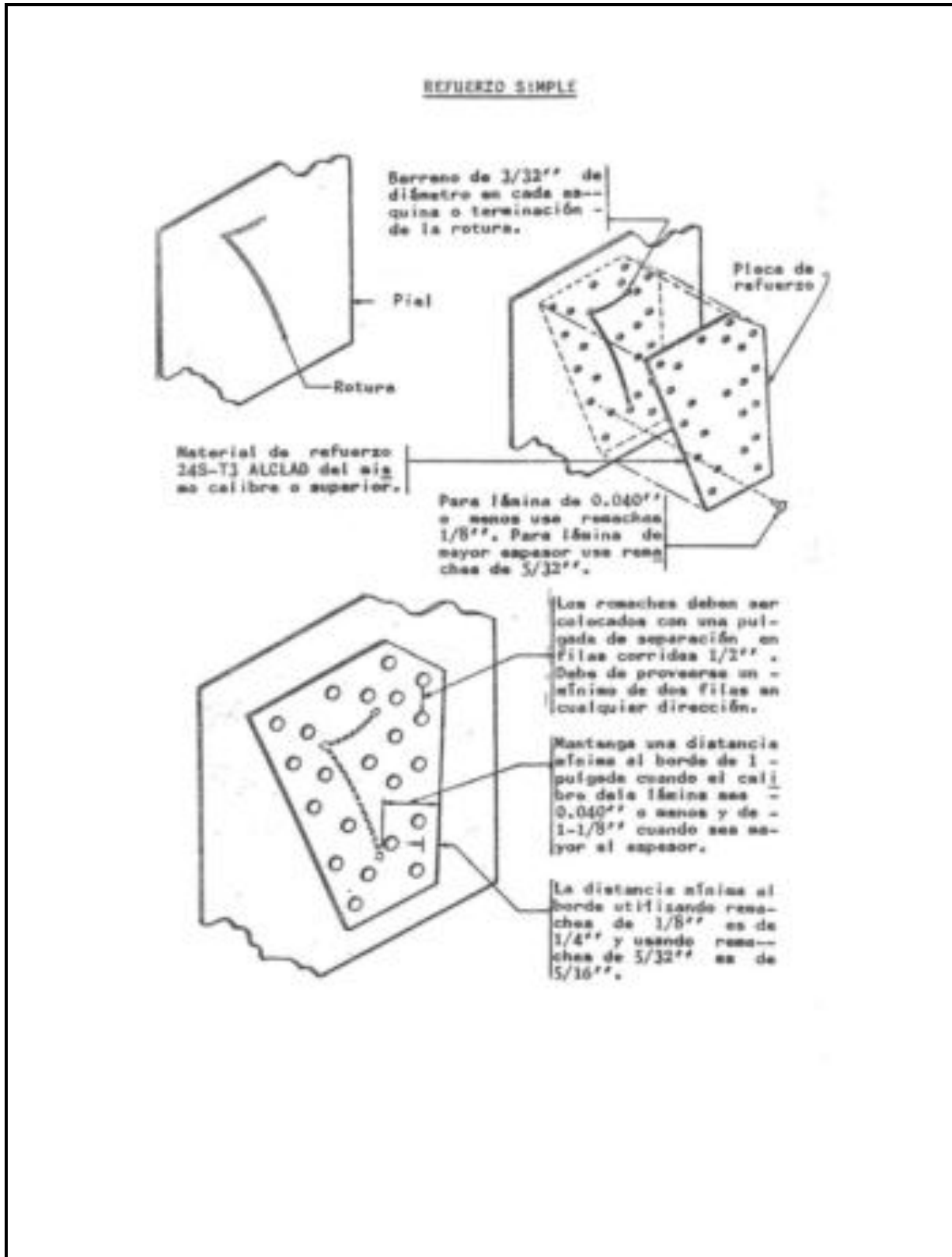
REVISIÓN:
3ª. Edición





REVISIÓN:
3ª. Edición

FECHA:
01-Enero-2007





FECHA:
01-Enero-2007

REVISIÓN:
3ª. Edición

REFUERZO A TRASLAPE

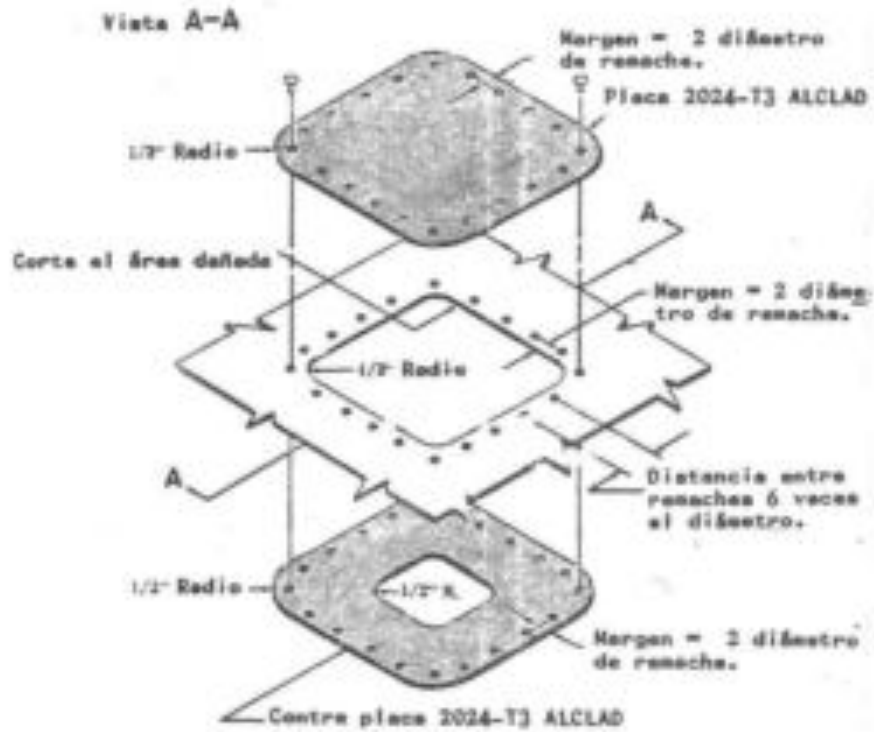
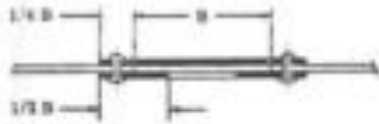
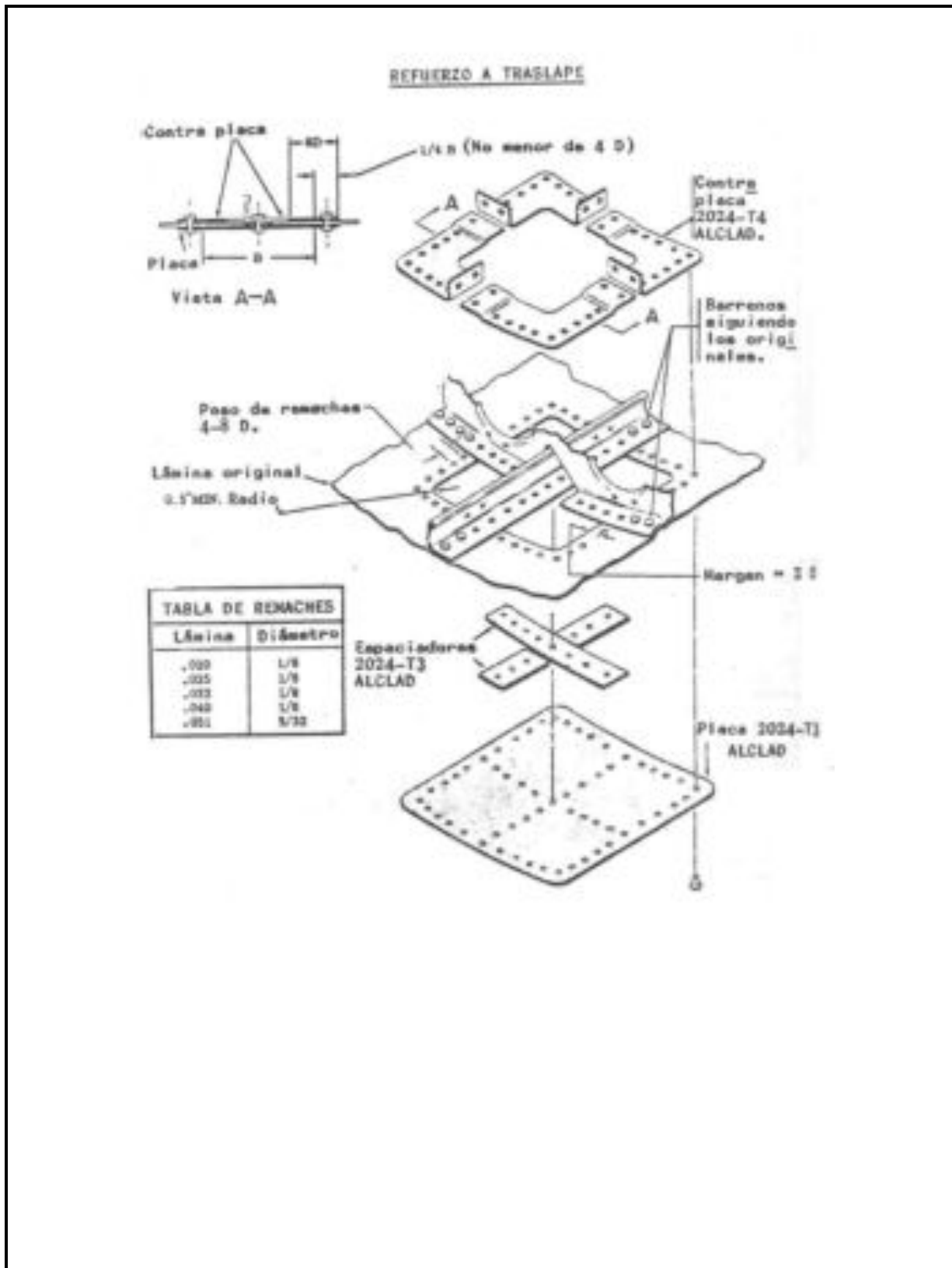


TABLA DE REMACHES	
Lámina	Diámetro
.020	1/8
.025	1/8
.030	1/8
.040	1/8
.051	5/32



REVISIÓN:
3ª. Edición

FECHA:
01-Enero-2007





FECHA:
01-Enero-2007

REVISIÓN:
3ª. Edición

REFUERZO A RAS

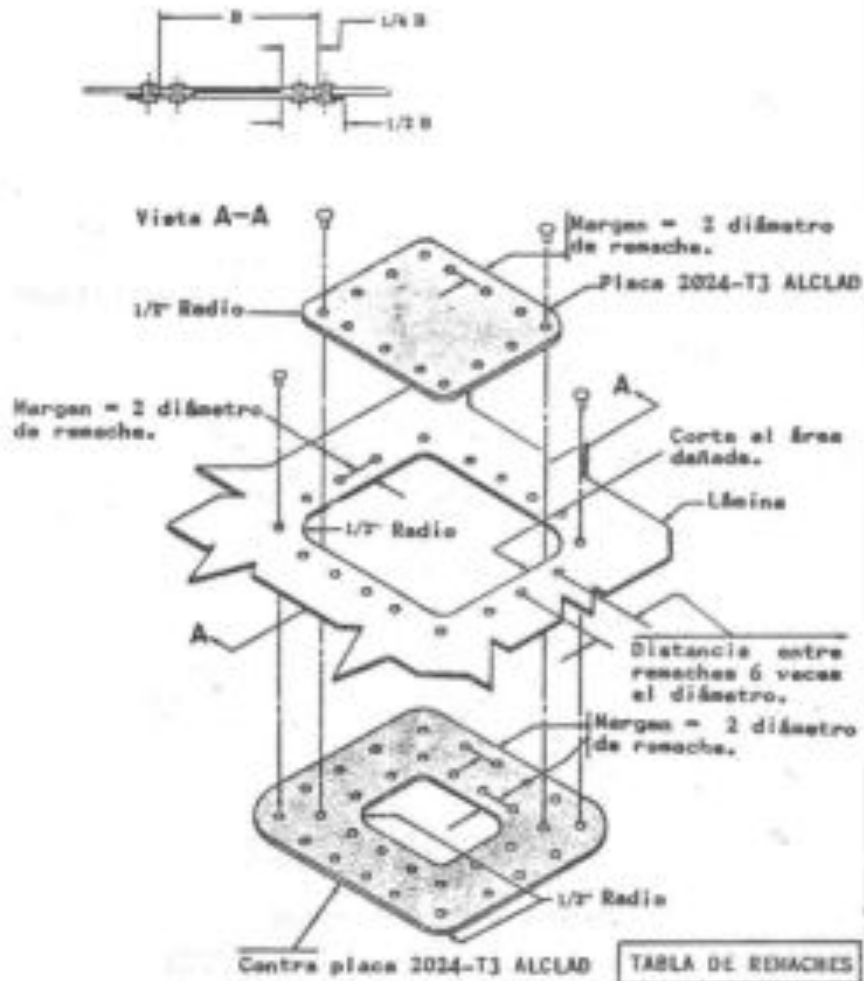
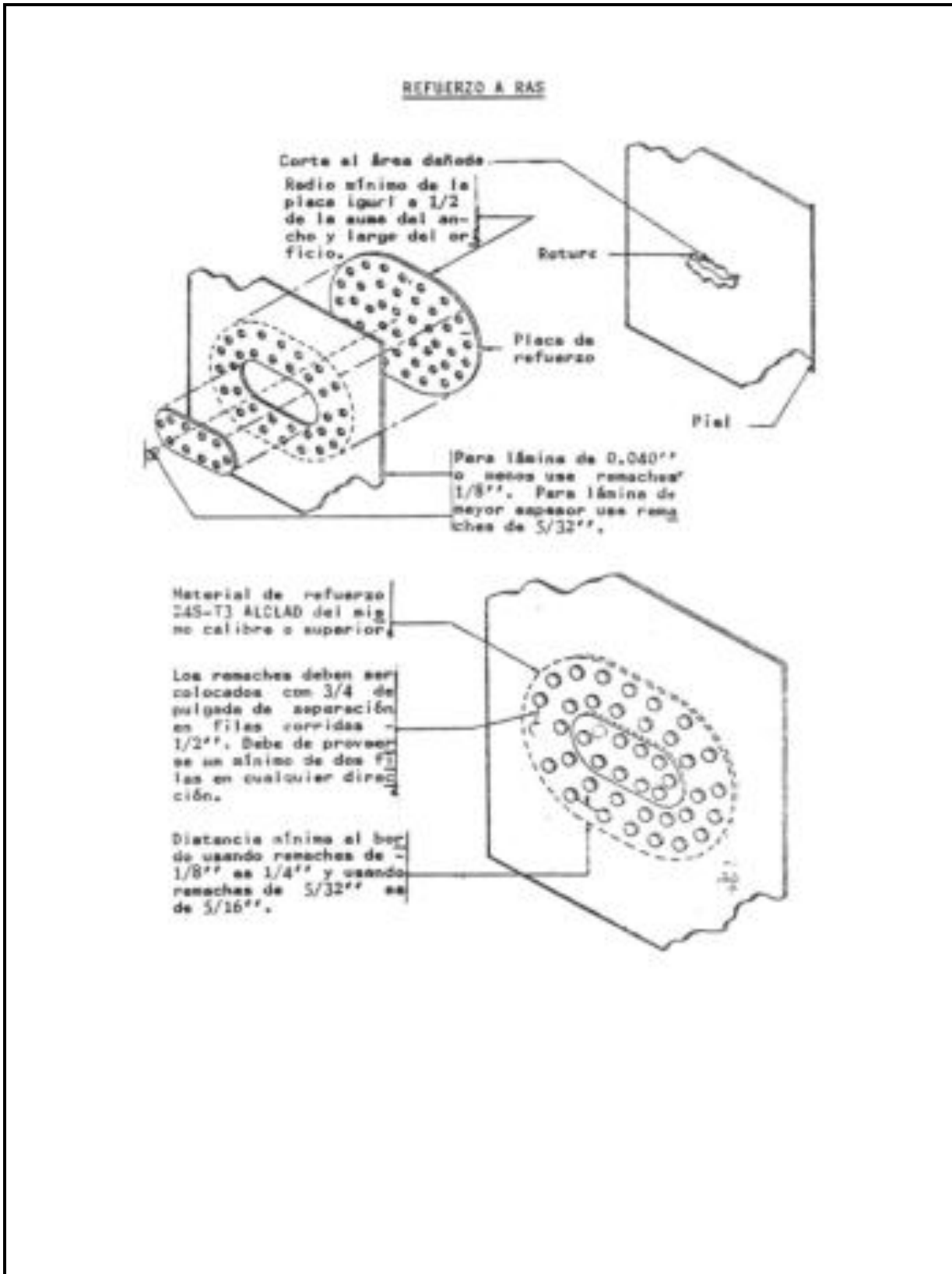


TABLA DE REMACHES	
Lámina	Remaches
.020	1/8
.020	1/8
.032	1/8
.046	1/8
.061	1/16



REVISIÓN:
3ª. Edición

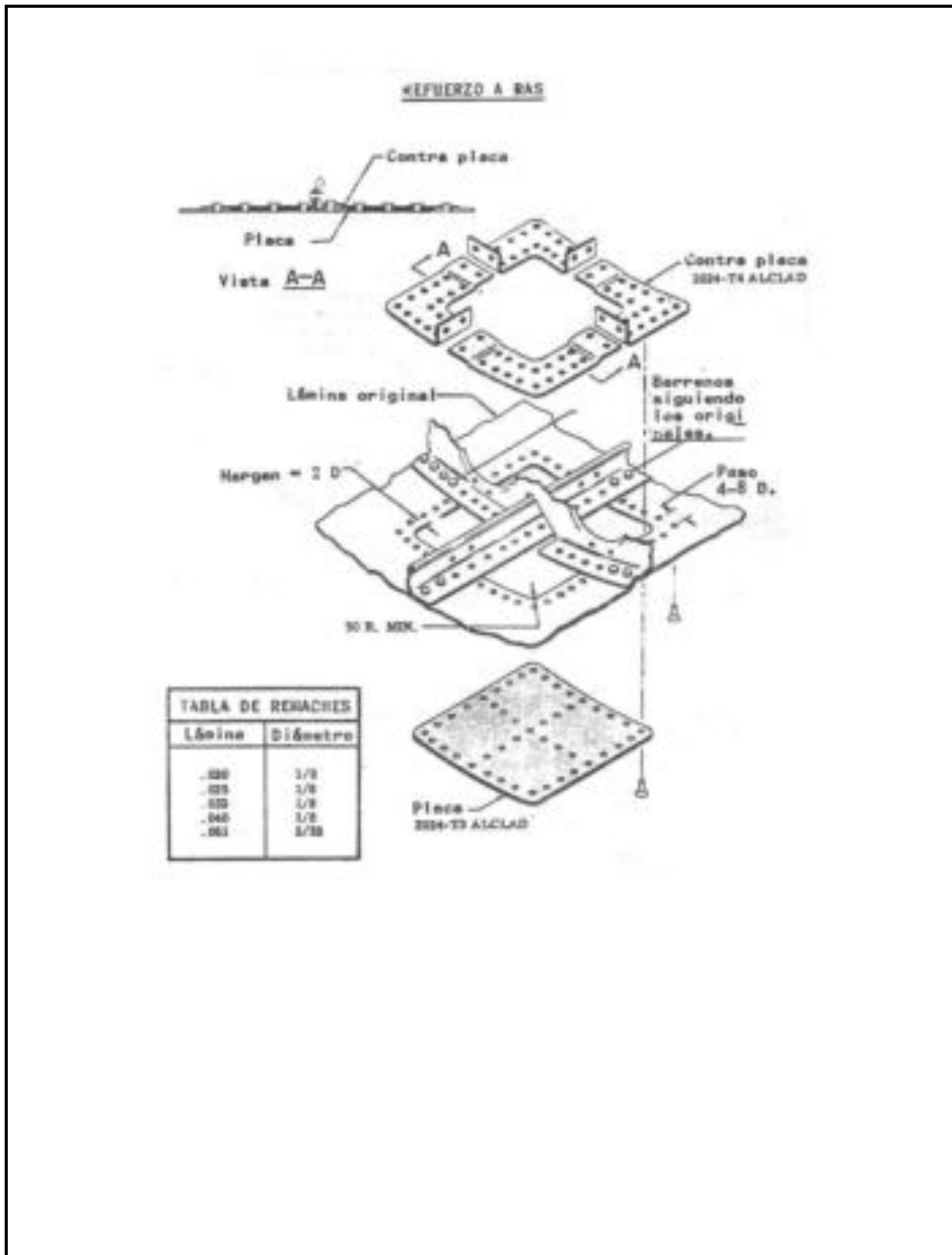
FECHA:
01-Enero-2007





FECHA:
01-Enero-2007

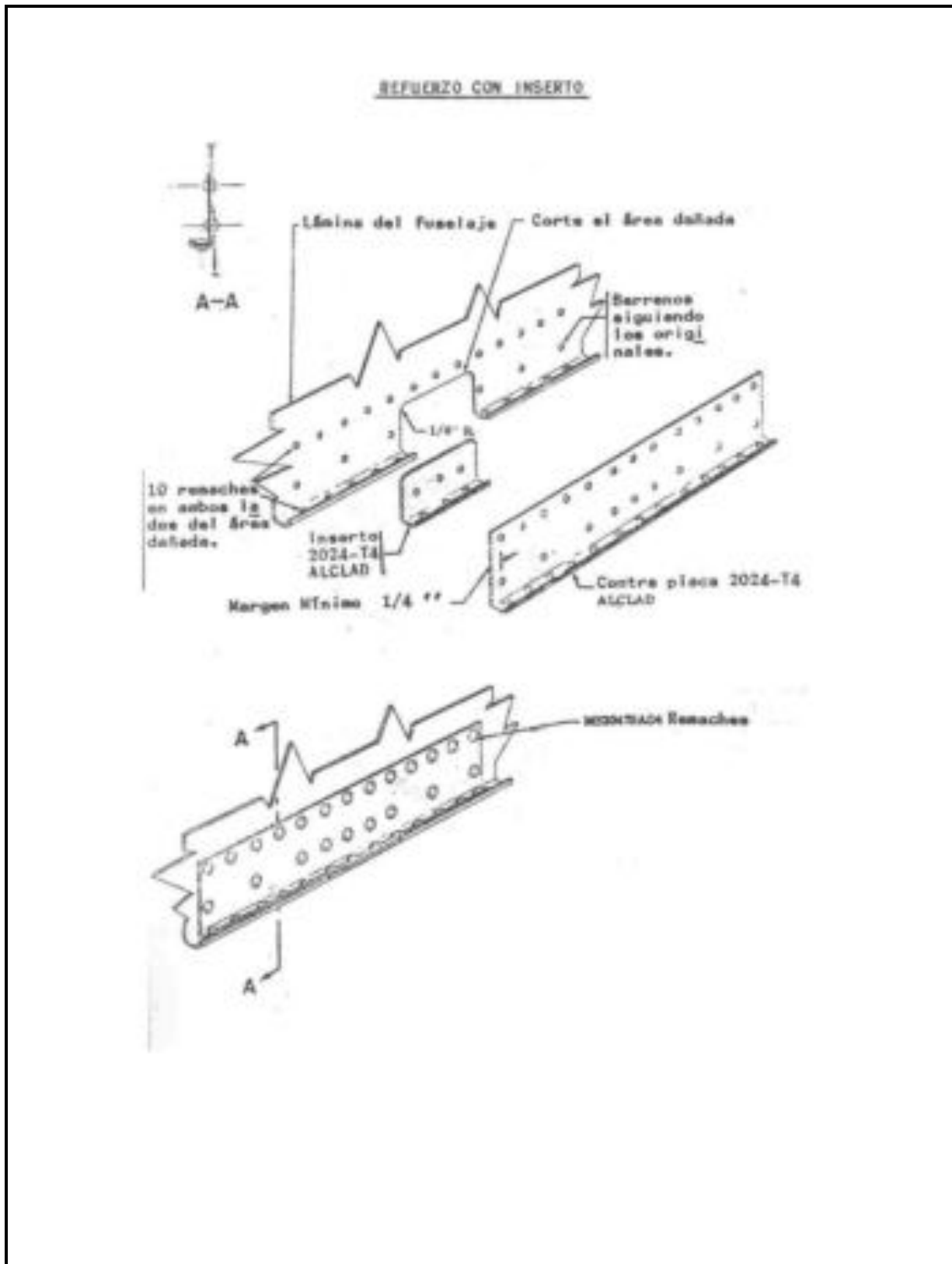
REVISIÓN:
3ª. Edición





REVISIÓN:
3ª. Edición

FECHA:
01-Enero-2007

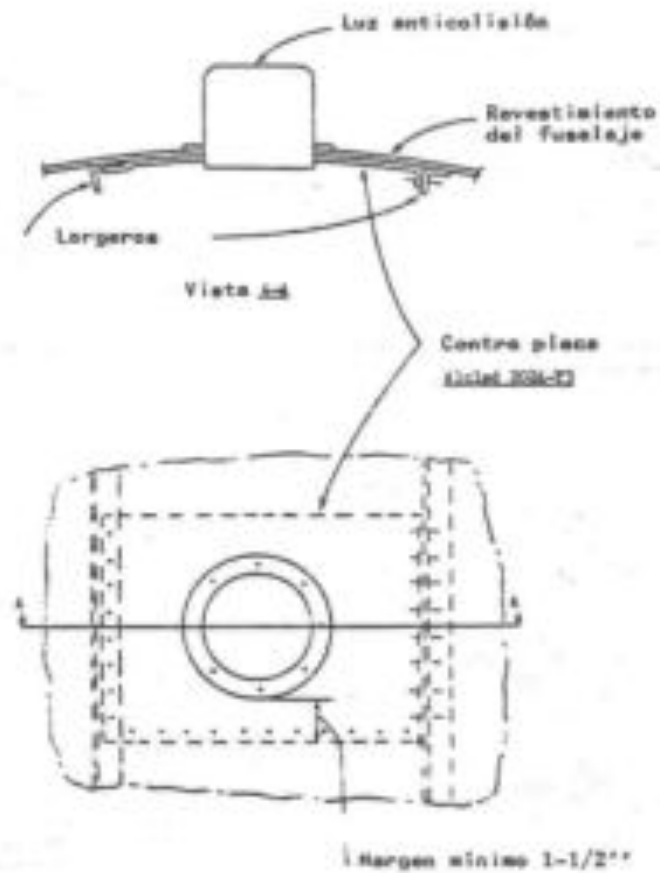




FECHA:
01-Enero-2007

REVISIÓN:
3ª. Edición

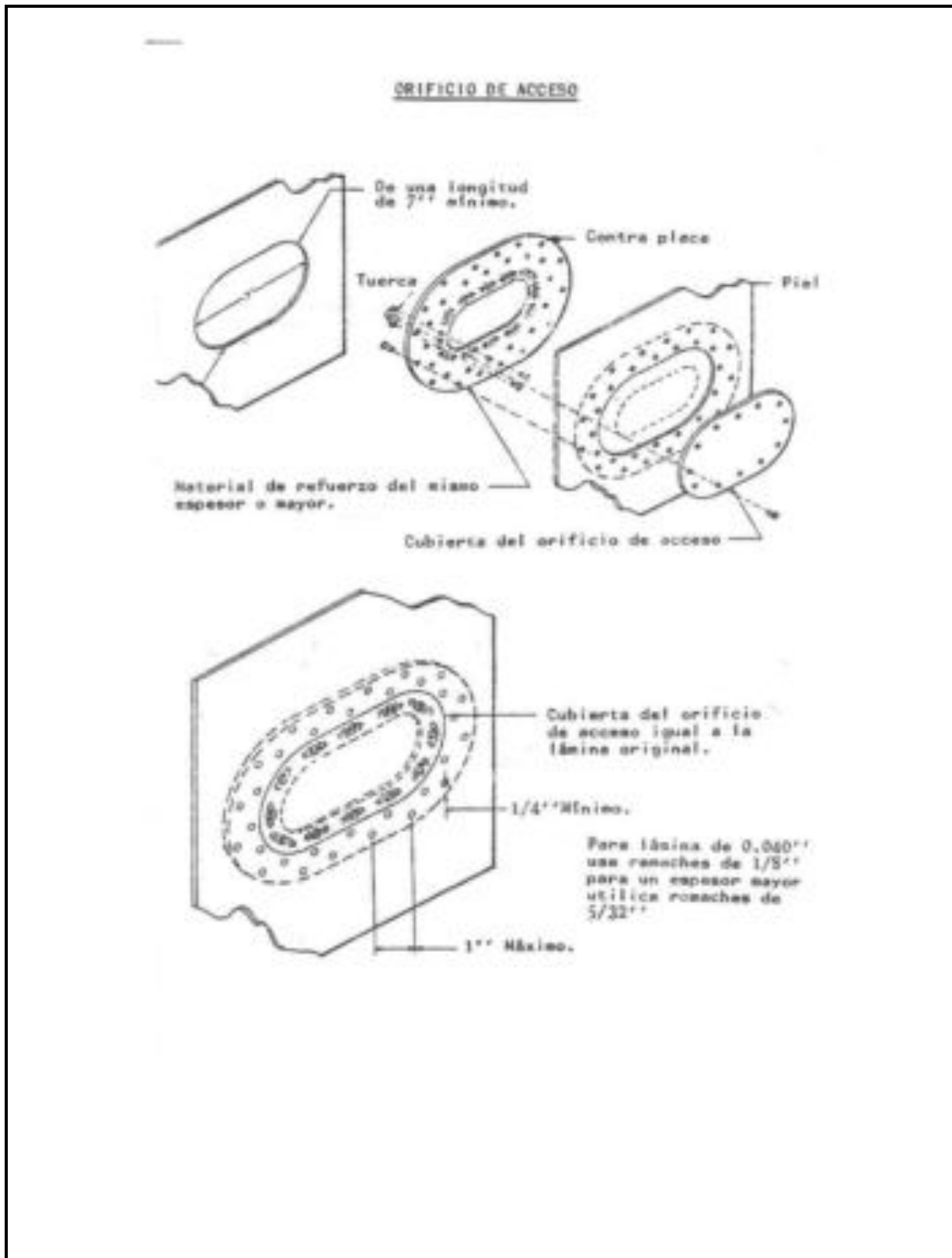
INSTALACION TÍPICA





REVISIÓN:
3ª. Edición

FECHA:
01-Enero-2007





SUBCAPÍTULO 2.2 CUADERNAS

Índice

Capítulo	Título	No. de Página
LPE	LISTA DE PÁGINAS EFECTIVAS	3 de 24
1.	REFUERZO CON INSERTO	5 de 24
2.	REFUERZO DE CANAL	7 de 24
3.	REFUERZO DE CANAL CON “V”	9 de 24
4.	REFUERZO SIMPLE	11 de 24
5.	REPARACIÓN DE CANAL	12 de 24
6.	CANAL Y “T”	13 de 24
7.	REFUERZO DE ÁNGULO	14 de 24
8.	CANAL CURVO	15 de 24
9.	CANAL CON RANURAS	18 de 24
10.	CANAL ANGOSTO	21 de 24
11.	CANAL BAJO PISO	22 de 24
12.	VIGA	23 de 24
13.	CANAL CON TORNILLOS	24 de 24



REVISIÓN:
3ª. Edición

DIRECCIÓN GENERAL DE AERONÁUTICA CIVIL

MANUAL DE AUTORIDADES AERONÁUTICAS
MANUAL DE REPARACIONES TÍPICAS



SECRETARÍA DE
COMUNICACIONES
Y TRANSPORTES **SCT**

FECHA:
01-Enero-2007

INTENCIONALMENTE

DEJADA EN

BLANCO



FECHA:
01-Enero-2007

REVISIÓN:
3ª. Edición

LISTA DE PÁGINAS EFECTIVAS

NUM. PÁGINA	FECHA	NUM. REV.
1 de 24	01-Ene-2007	3ª. Edición
2 de 24	01-Ene-2007	3ª. Edición
3 de 24	01-Ene-2007	3ª. Edición
4 de 24	01-Ene-2007	3ª. Edición
5 de 24	01-Ene-2007	3ª. Edición
6 de 24	01-Ene-2007	3ª. Edición
7 de 24	01-Ene-2007	3ª. Edición
8 de 24	01-Ene-2007	3ª. Edición
9 de 24	01-Ene-2007	3ª. Edición
10 de 24	01-Ene-2007	3ª. Edición
11 de 24	01-Ene-2007	3ª. Edición
12 de 24	01-Ene-2007	3ª. Edición
13 de 24	01-Ene-2007	3ª. Edición
14 de 24	01-Ene-2007	3ª. Edición
15 de 24	01-Ene-2007	3ª. Edición
16 de 24	01-Ene-2007	3ª. Edición
17 de 24	01-Ene-2007	3ª. Edición
18 de 24	01-Ene-2007	3ª. Edición
19 de 24	01-Ene-2007	3ª. Edición
20 de 24	01-Ene-2007	3ª. Edición
21 de 24	01-Ene-2007	3ª. Edición
22 de 24	01-Ene-2007	3ª. Edición
23 de 24	01-Ene-2007	3ª. Edición
24 de 24	01-Ene-2007	3ª. Edición



REVISIÓN:
3ª. Edición

DIRECCIÓN GENERAL DE AERONÁUTICA CIVIL

MANUAL DE AUTORIDADES AERONÁUTICAS
MANUAL DE REPARACIONES TÍPICAS



SECRETARÍA DE
COMUNICACIONES
Y TRANSPORTES | SCT

FECHA:
01-Enero-2007

INTENCIONALMENTE

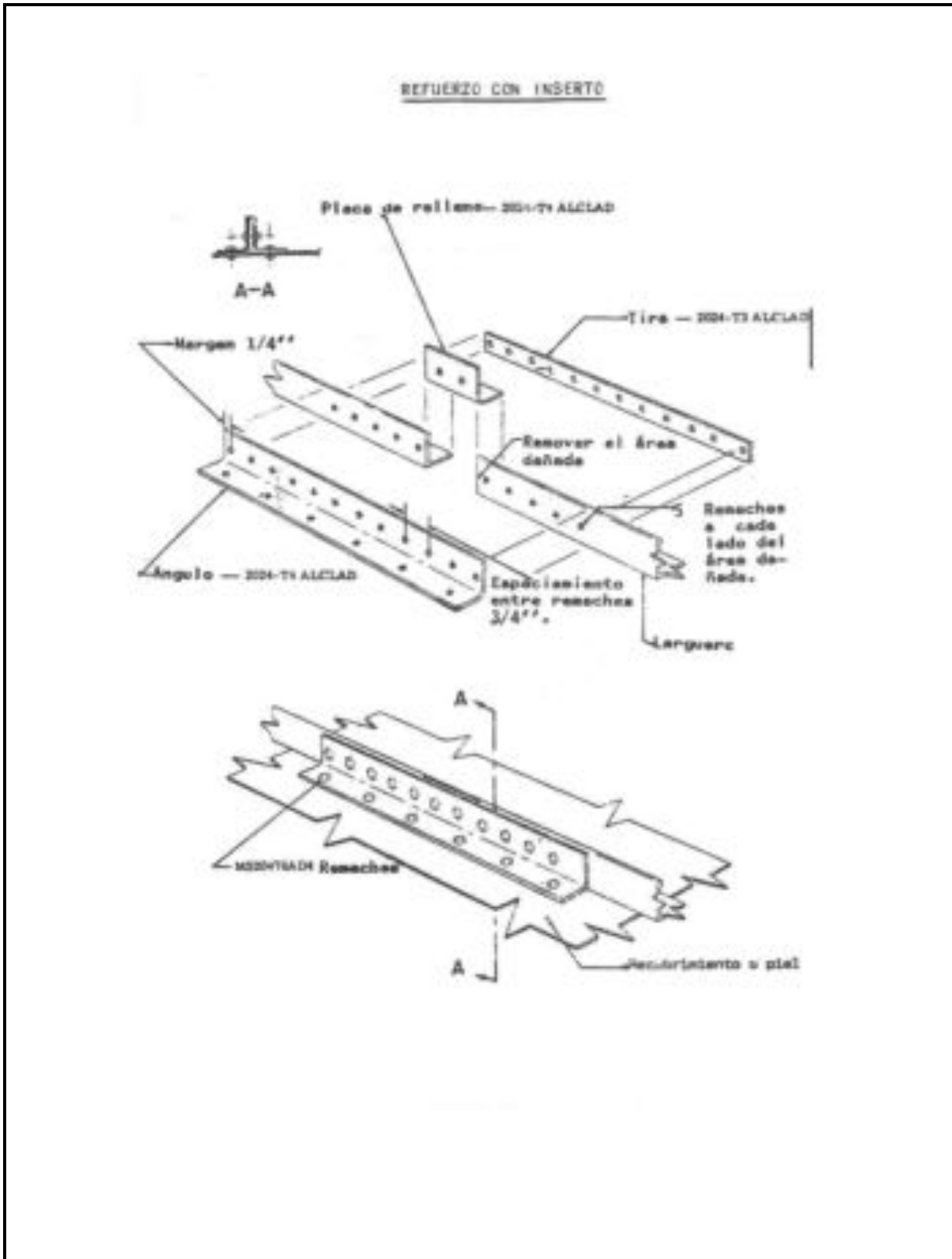
DEJADA EN

BLANCO



FECHA:
01-Enero-2007

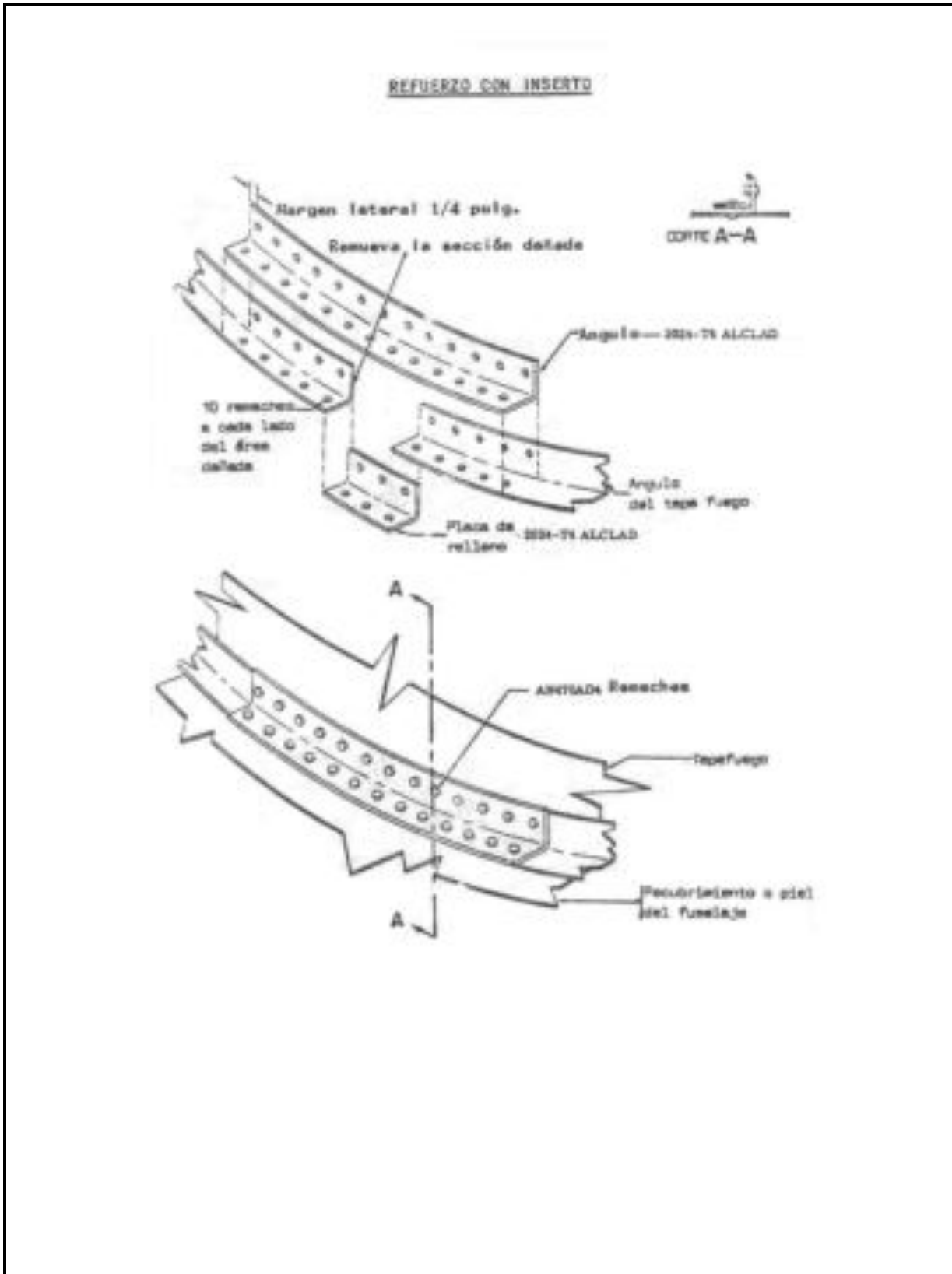
REVISIÓN:
3ª. Edición





REVISIÓN:
3ª. Edición

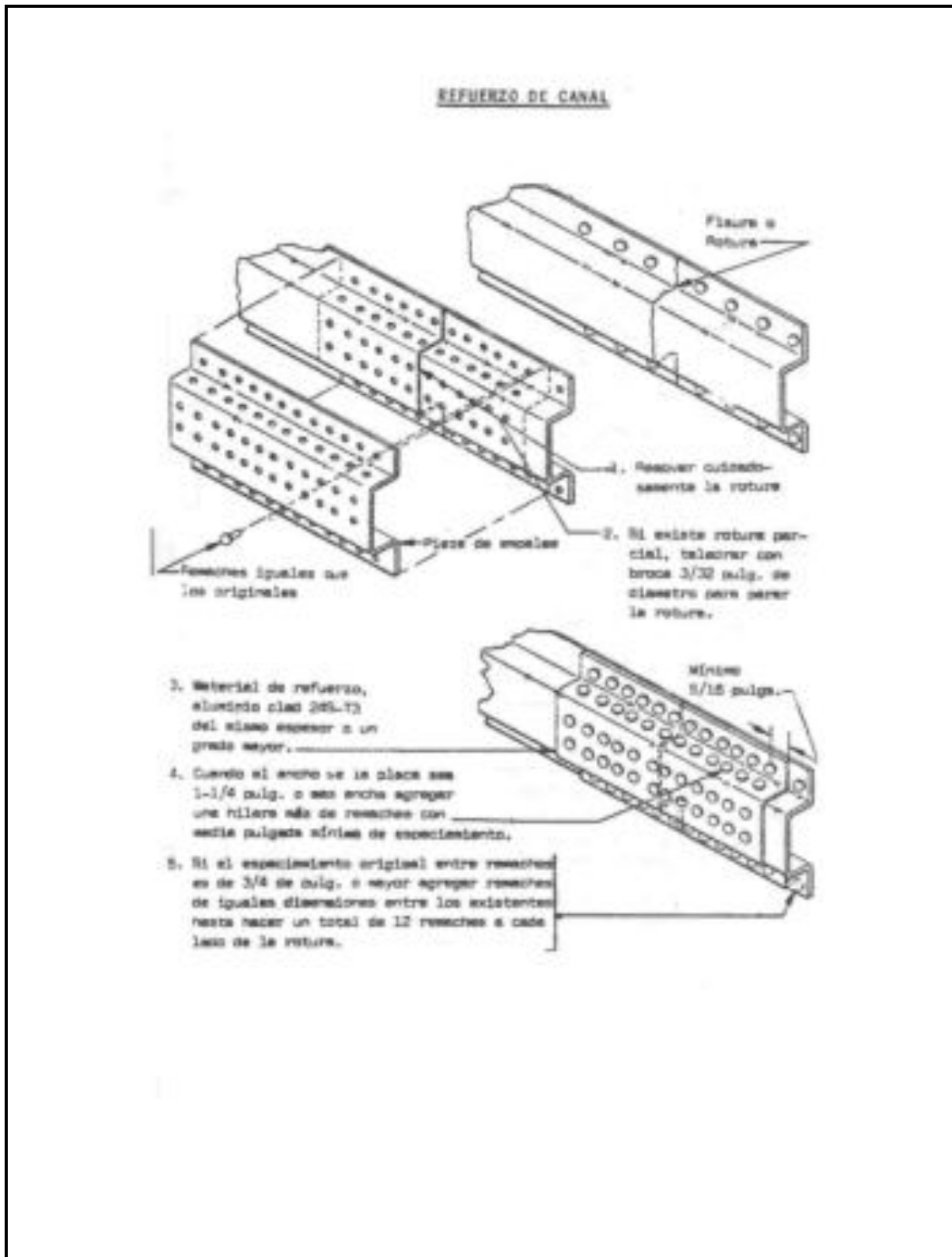
FECHA:
01-Enero-2007





FECHA:
01-Enero-2007

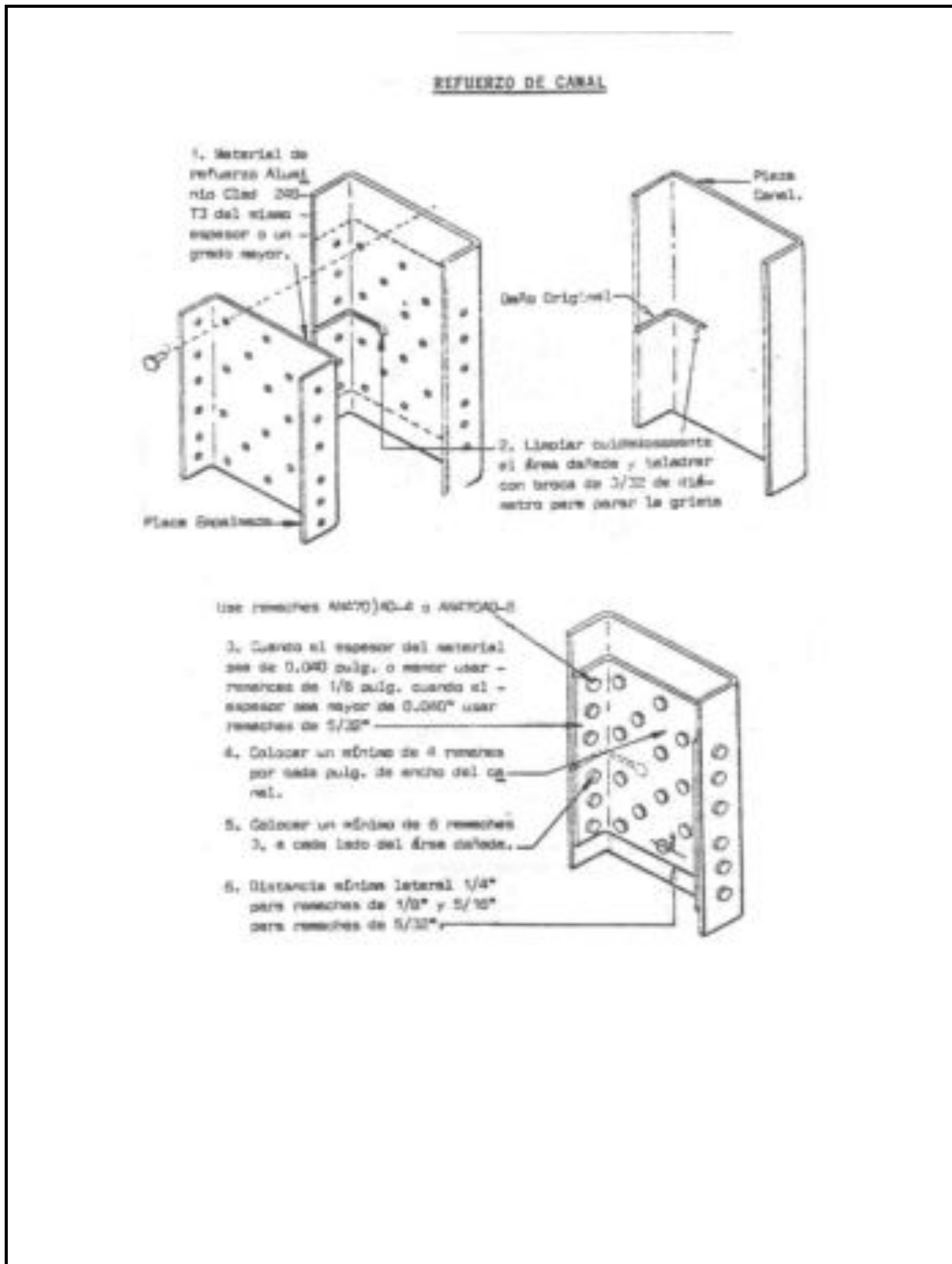
REVISIÓN:
3ª. Edición





REVISIÓN:
3ª. Edición

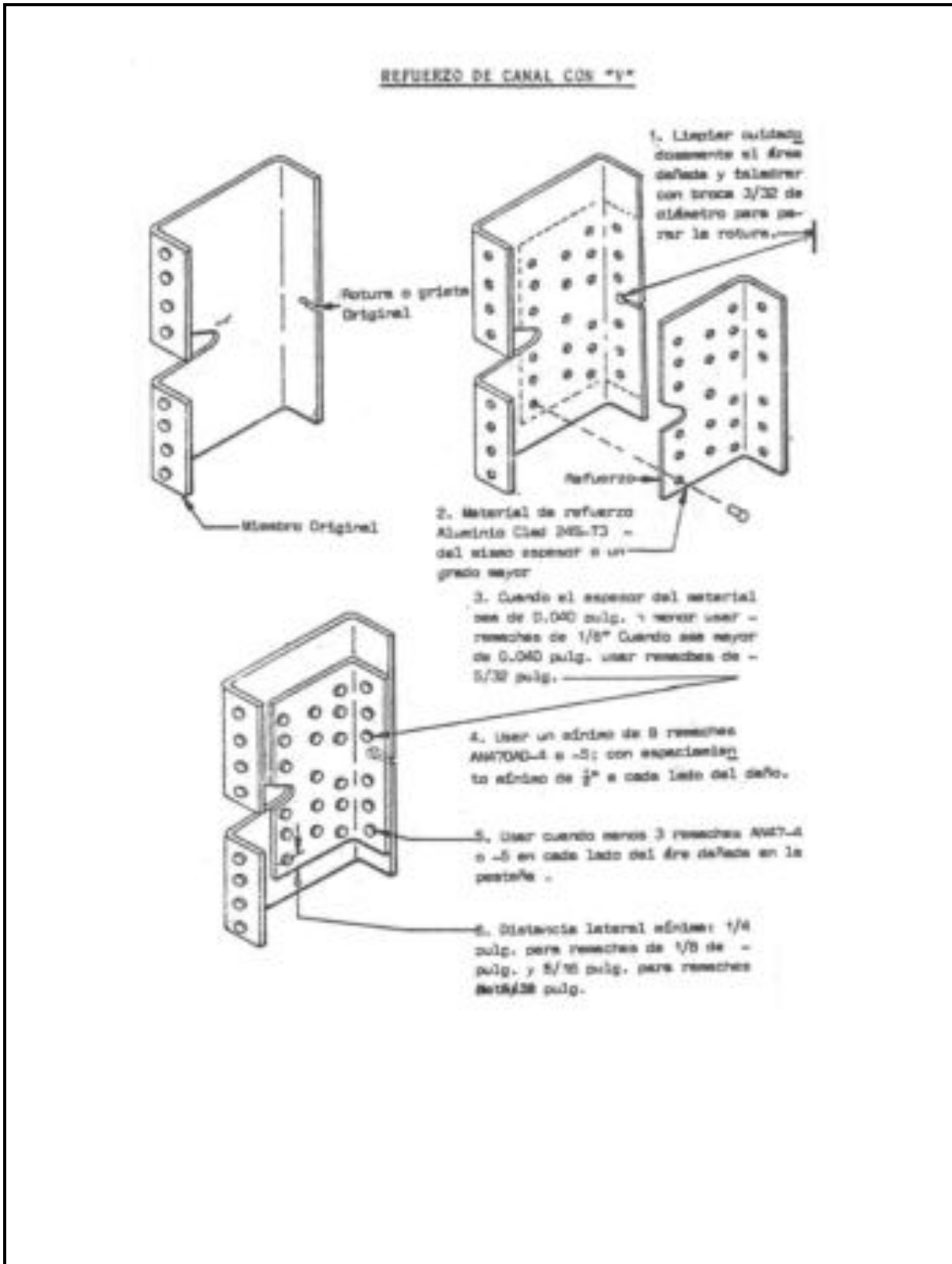
FECHA:
01-Enero-2007





FECHA:
01-Enero-2007

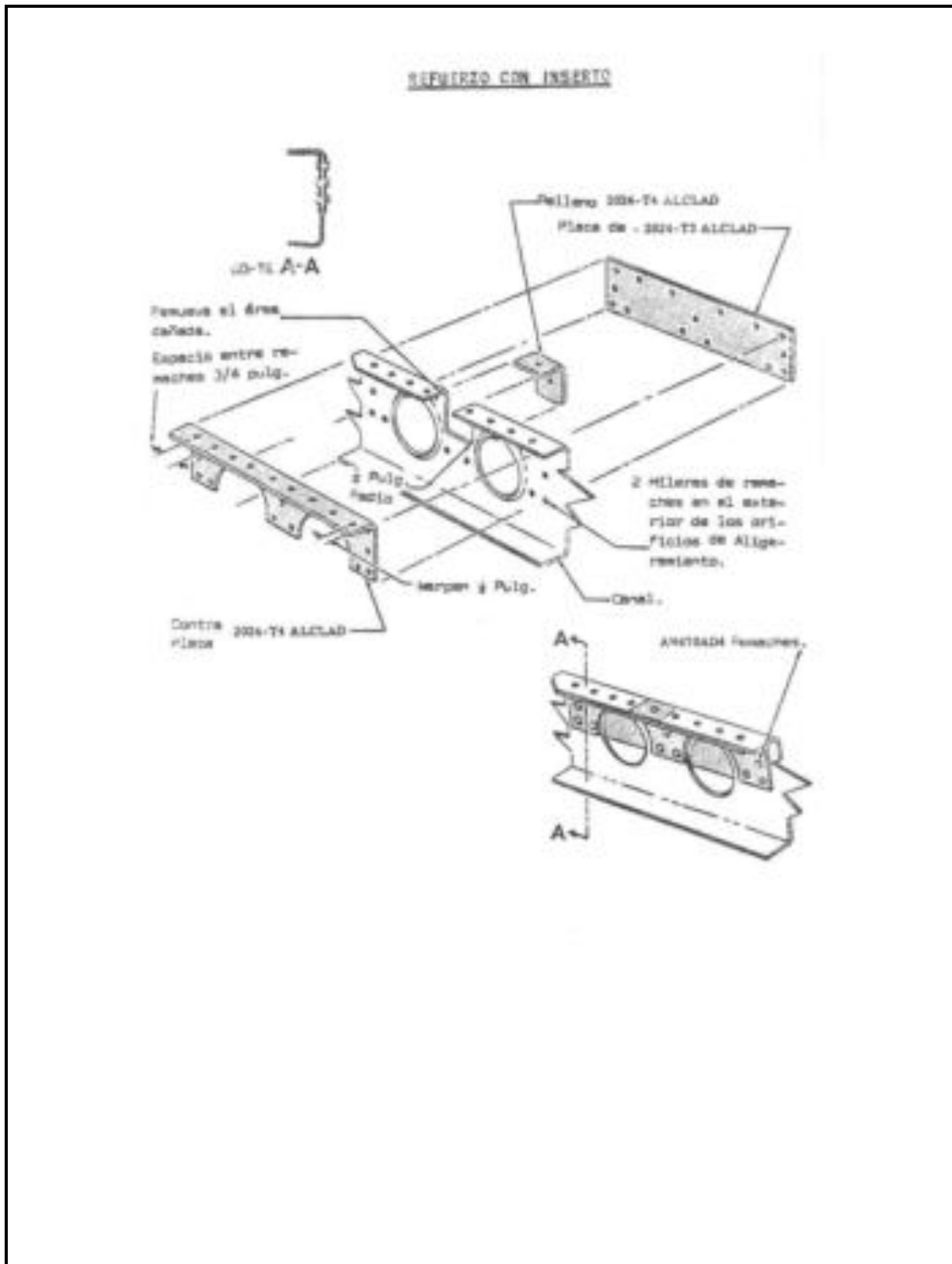
REVISIÓN:
3ª. Edición





REVISIÓN:
3ª. Edición

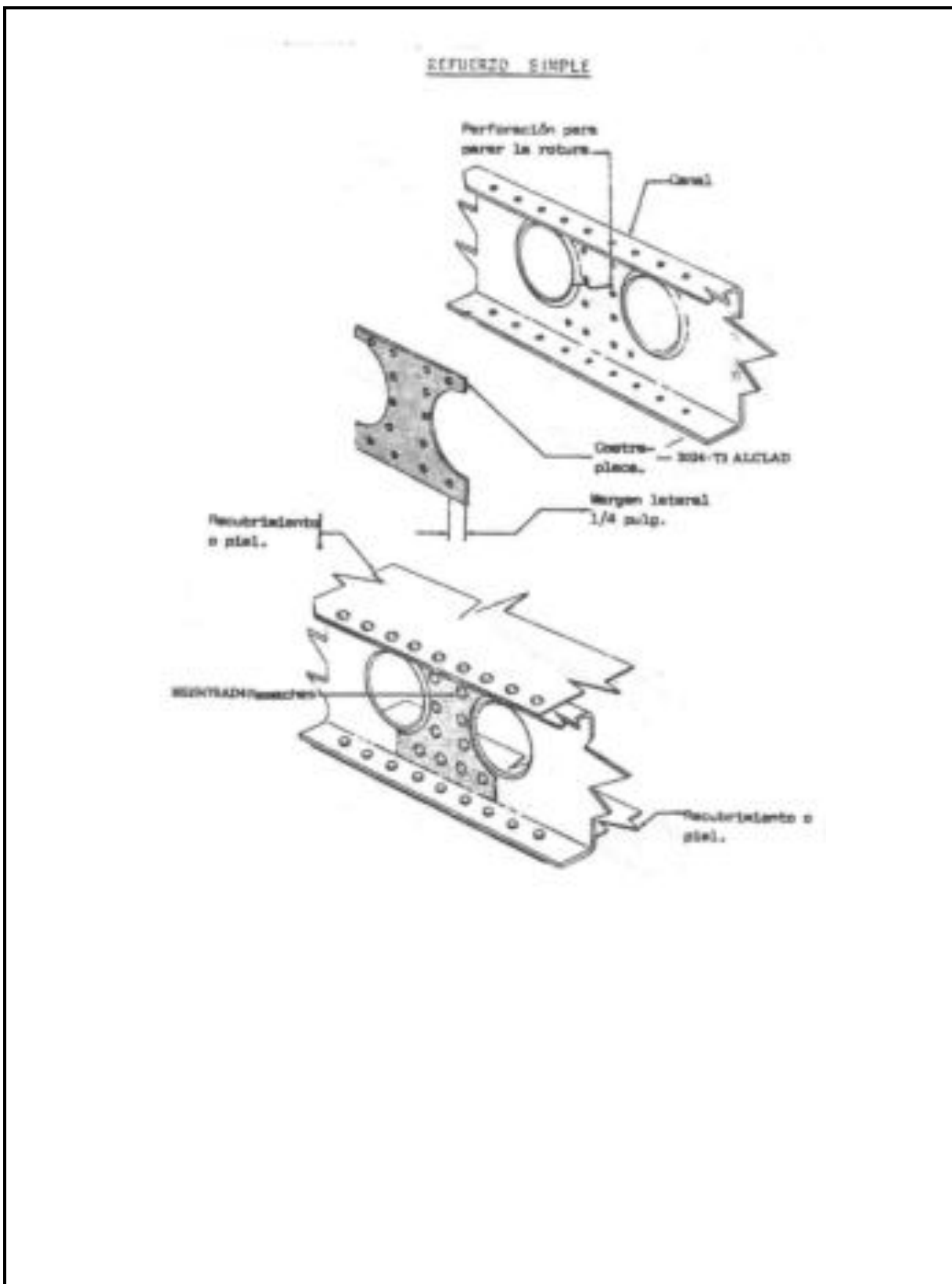
FECHA:
01-Enero-2007





FECHA:
01-Enero-2007

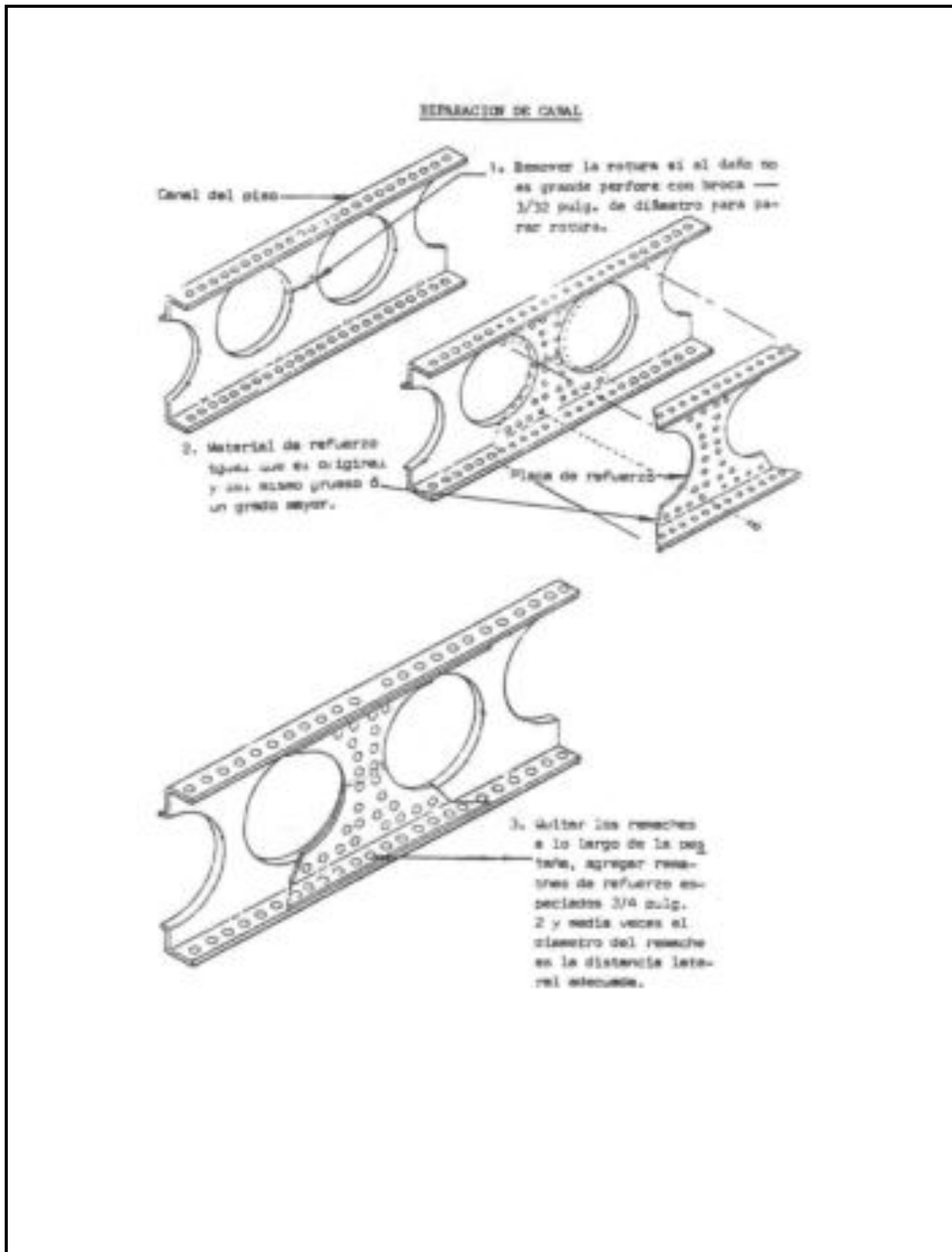
REVISIÓN:
3ª. Edición





REVISIÓN:
3ª. Edición

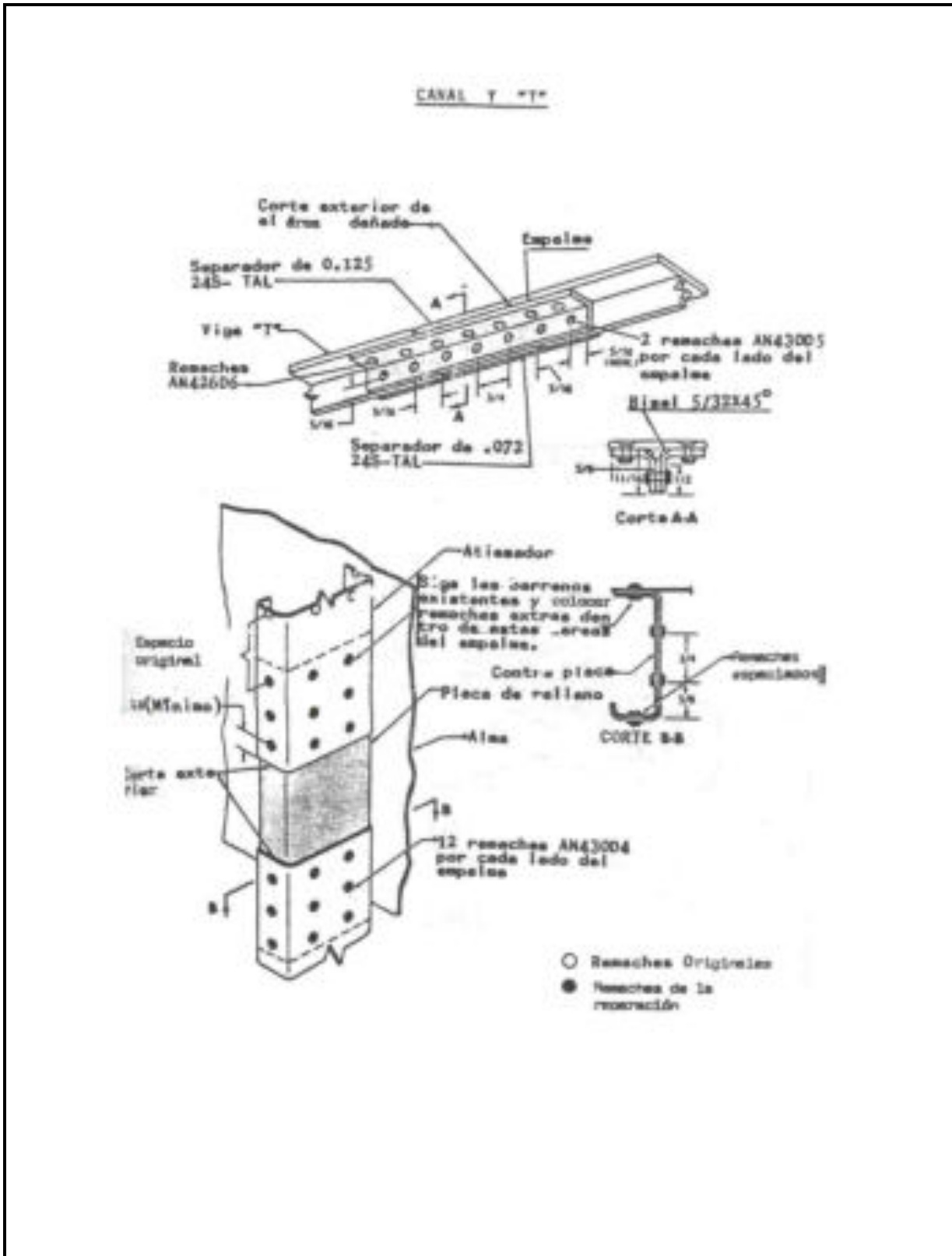
FECHA:
01-Enero-2007





FECHA:
01-Enero-2007

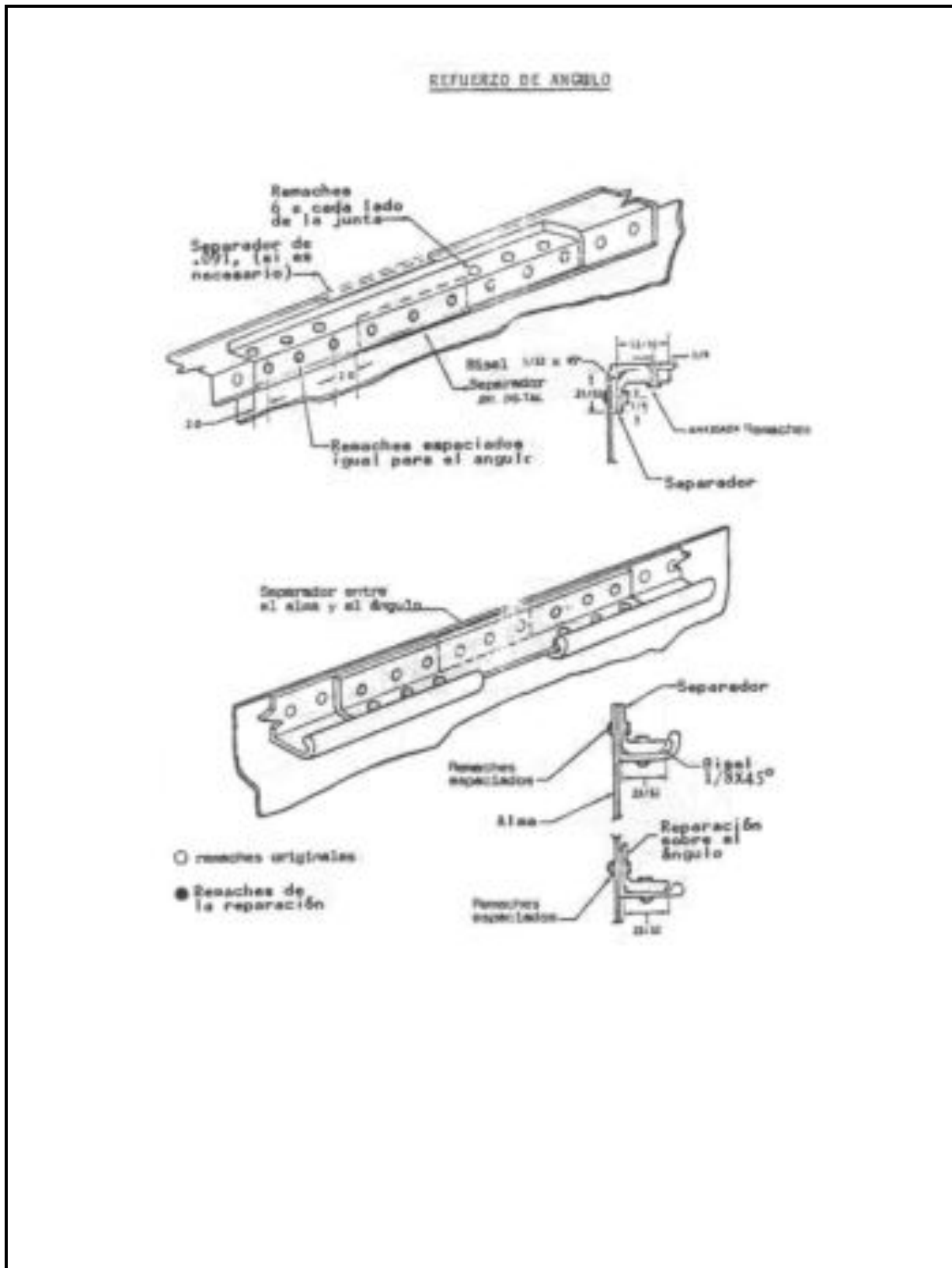
REVISIÓN:
3ª. Edición





REVISIÓN:
3ª. Edición

FECHA:
01-Enero-2007

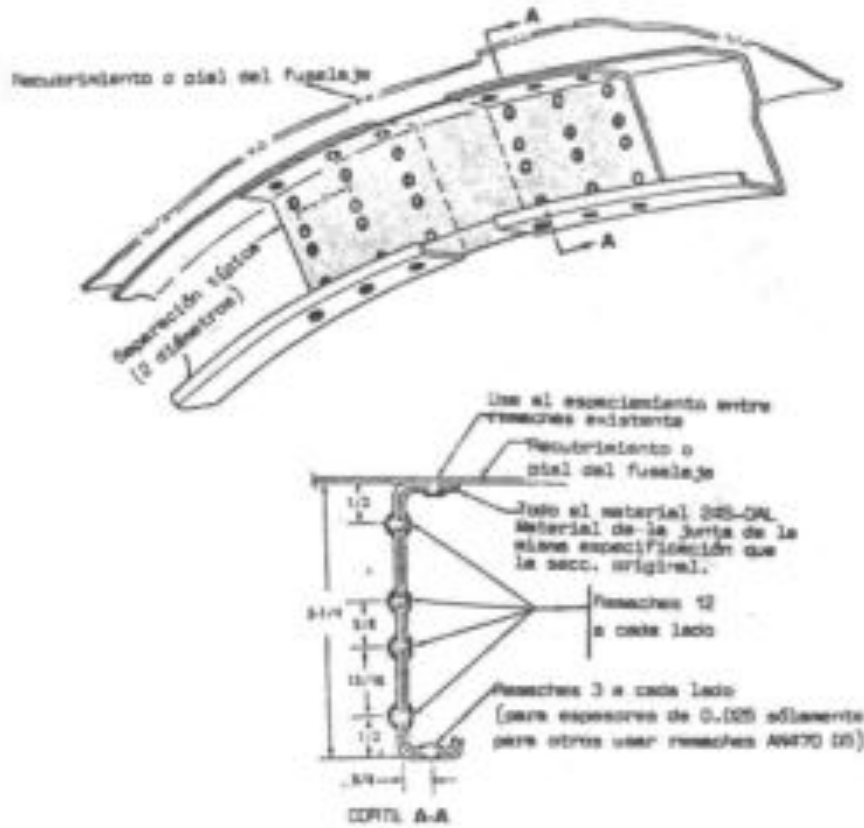




FECHA:
01-Enero-2007

REVISIÓN:
3ª. Edición

CANAL CURVO





DIRECCIÓN GENERAL DE AERONÁUTICA CIVIL

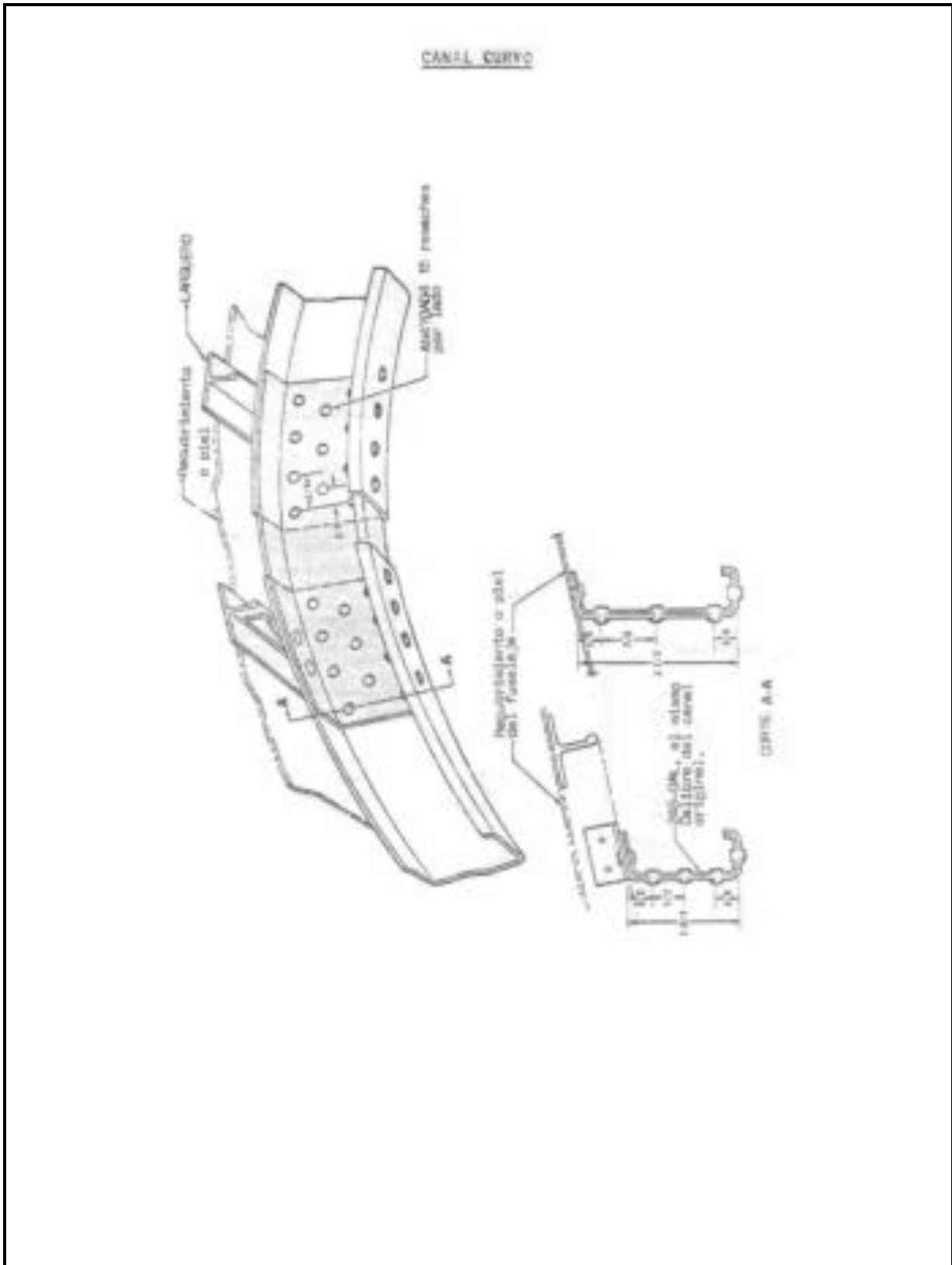
MANUAL DE AUTORIDADES AERONÁUTICAS
MANUAL DE REPARACIONES TÍPICAS



SECRETARÍA DE COMUNICACIONES Y TRANSPORTES **SCT**

REVISIÓN:
3ª. Edición

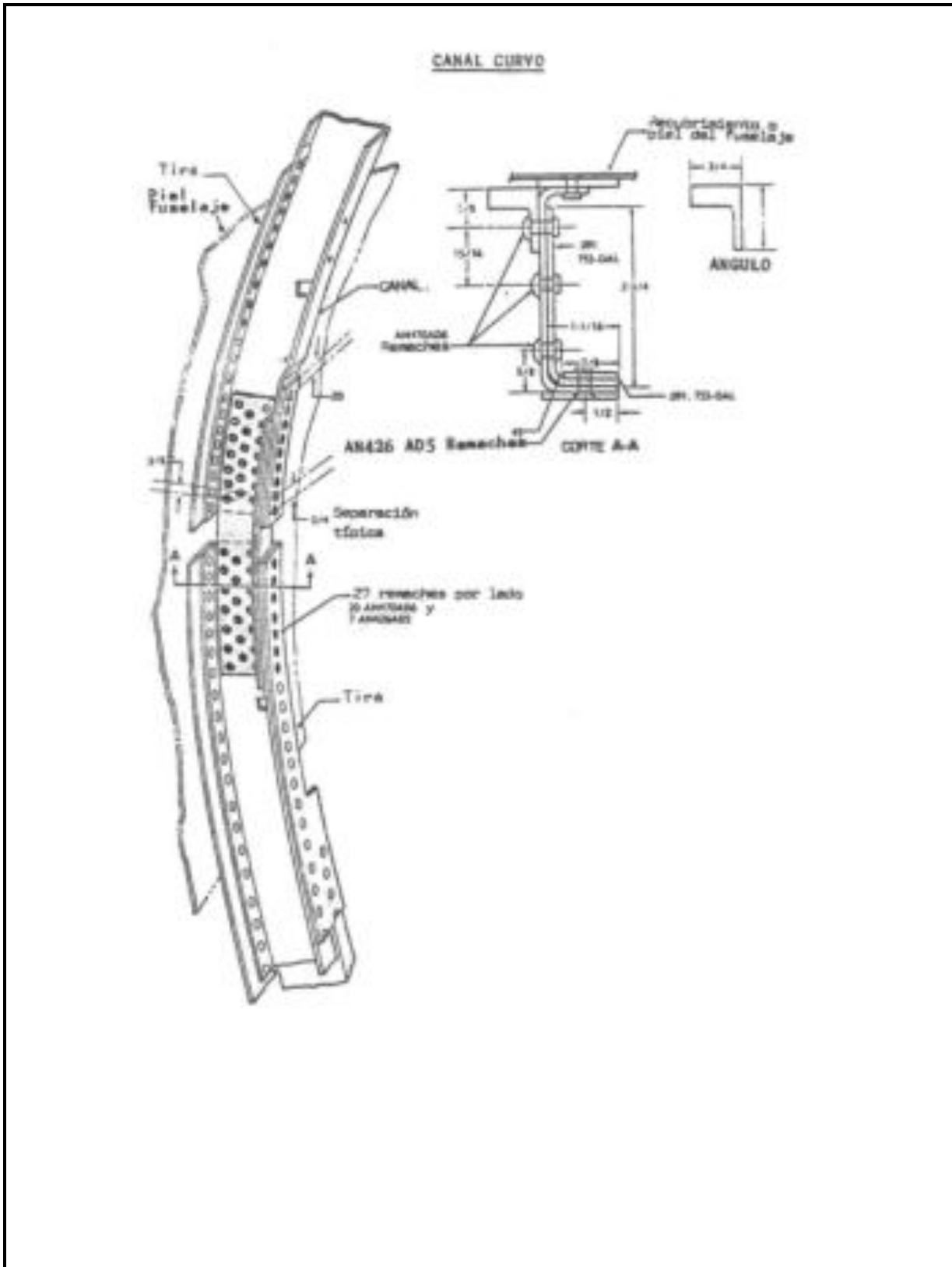
FECHA:
01-Enero-2007





FECHA:
01-Enero-2007

REVISIÓN:
3ª. Edición

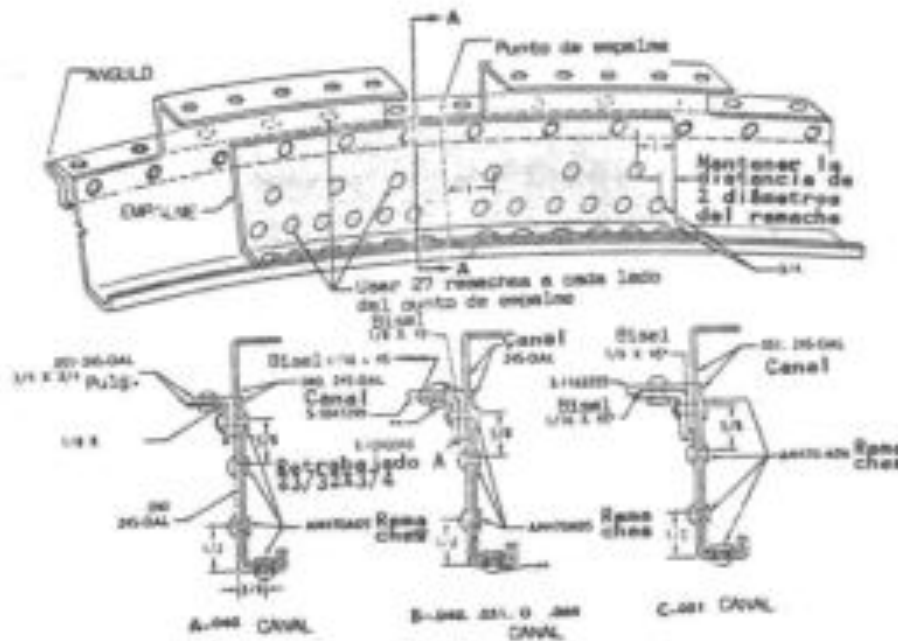




REVISIÓN:
3ª. Edición

FECHA:
01-Enero-2007

CANAL CON RANURAS



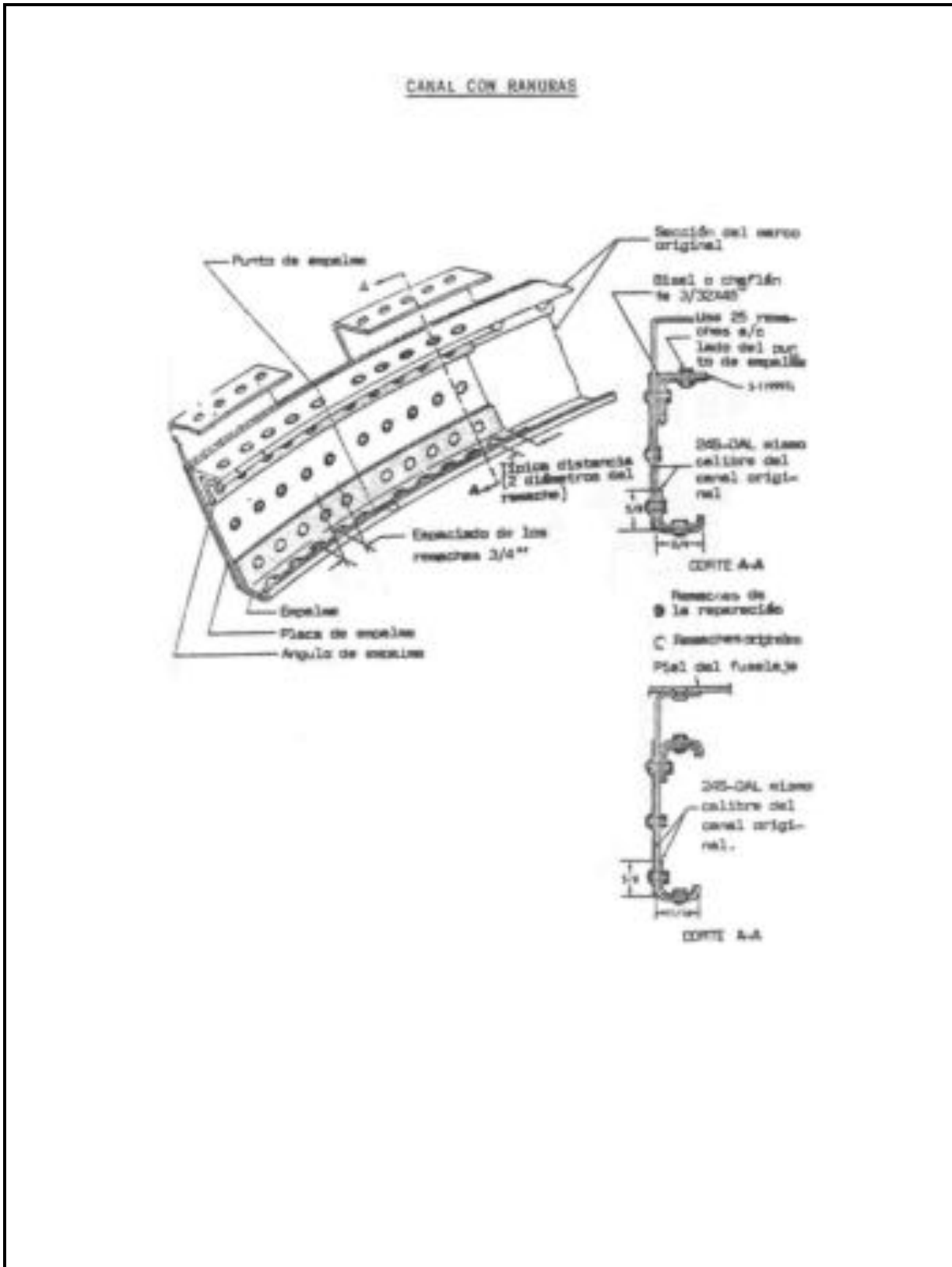
Notas:

1. Aluminio 2400 tratado térmicamente
2. Remaches AN70 A04 para espesores de 0.040 y 0.051.
Remaches AN70 A06 para 0.054 de espesor.



FECHA:
01-Enero-2007

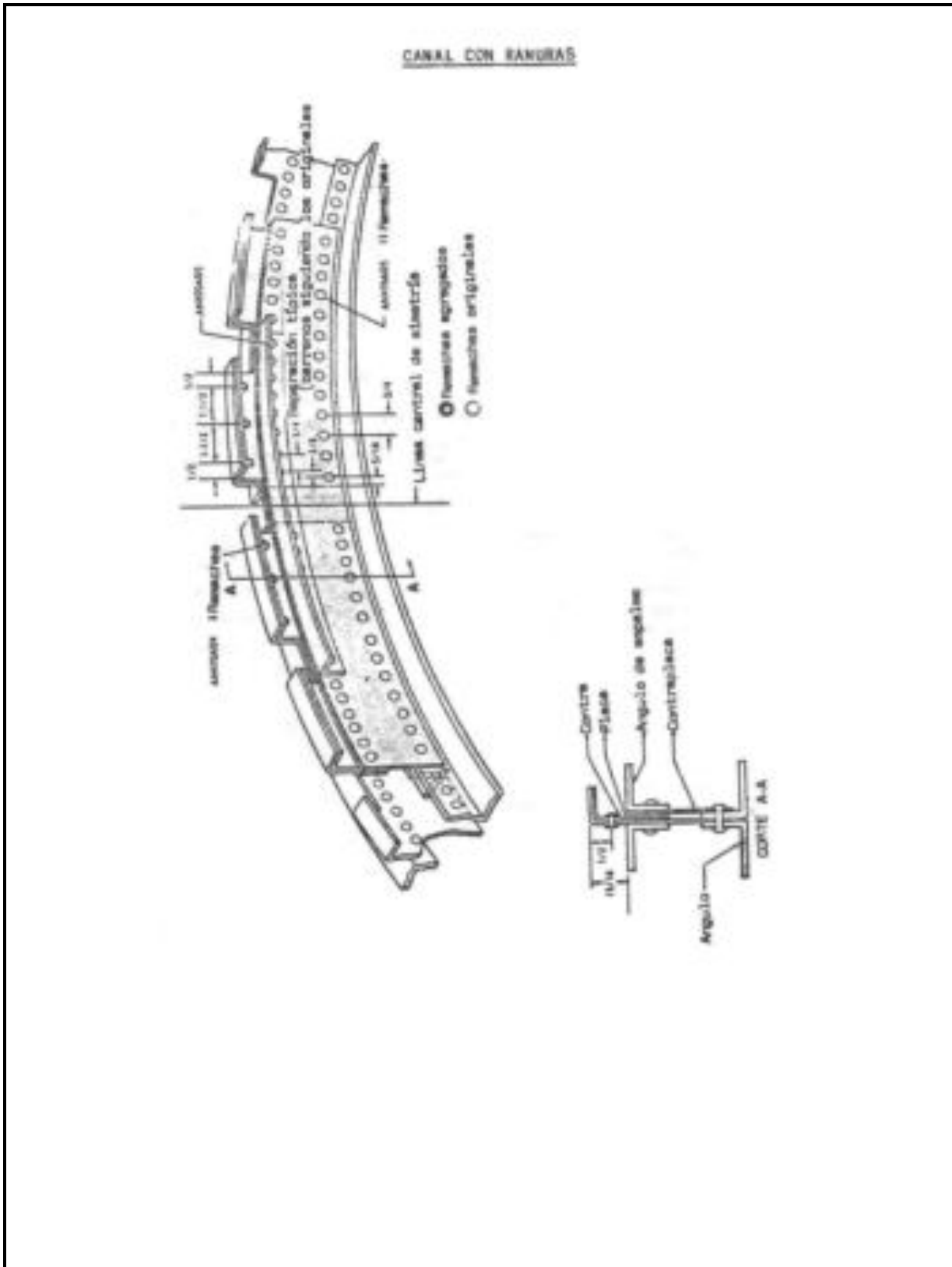
REVISIÓN:
3ª. Edición





REVISIÓN:
3ª. Edición

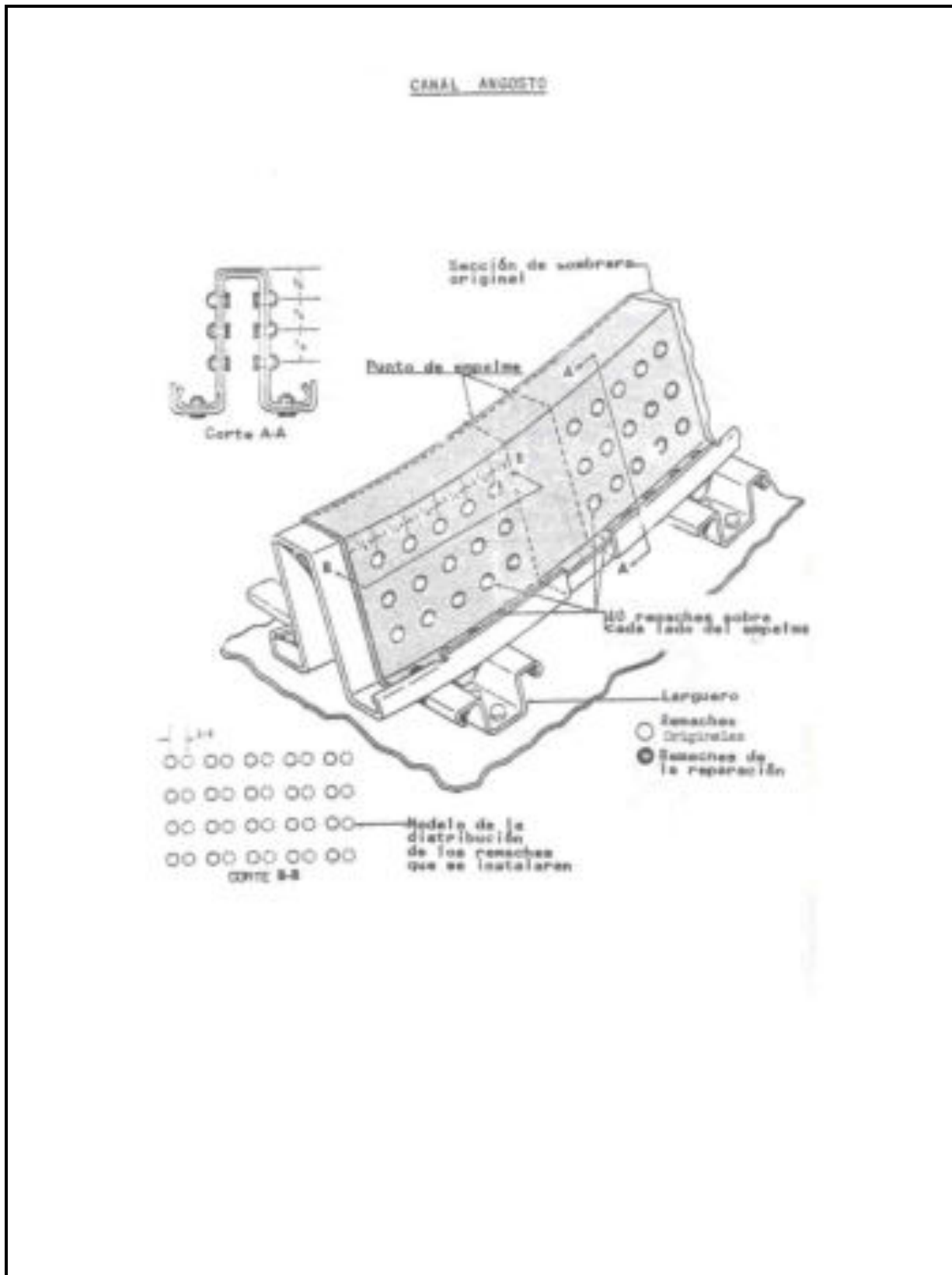
FECHA:
01-Enero-2007





FECHA:
01-Enero-2007

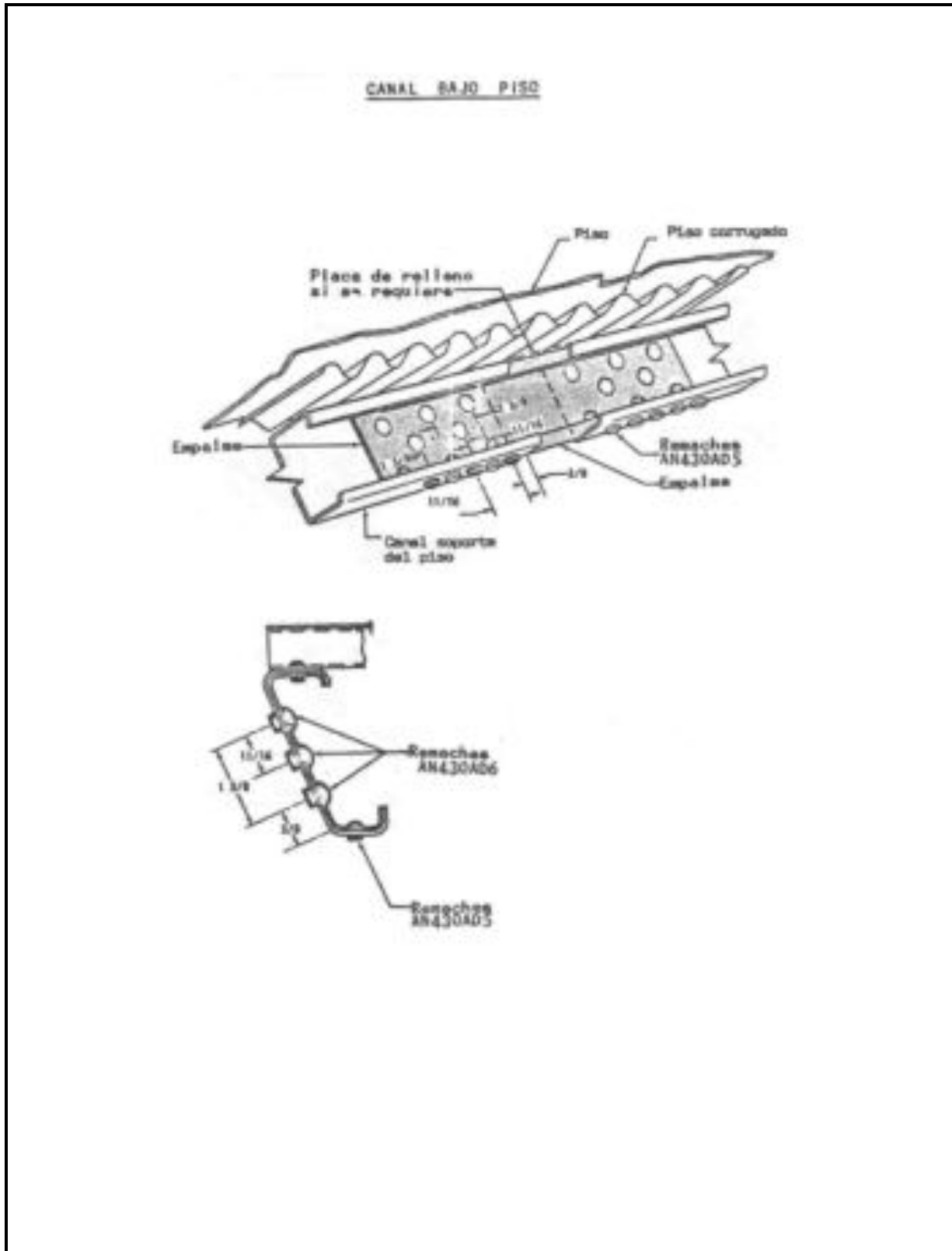
REVISIÓN:
3ª. Edición





REVISIÓN:
3ª. Edición

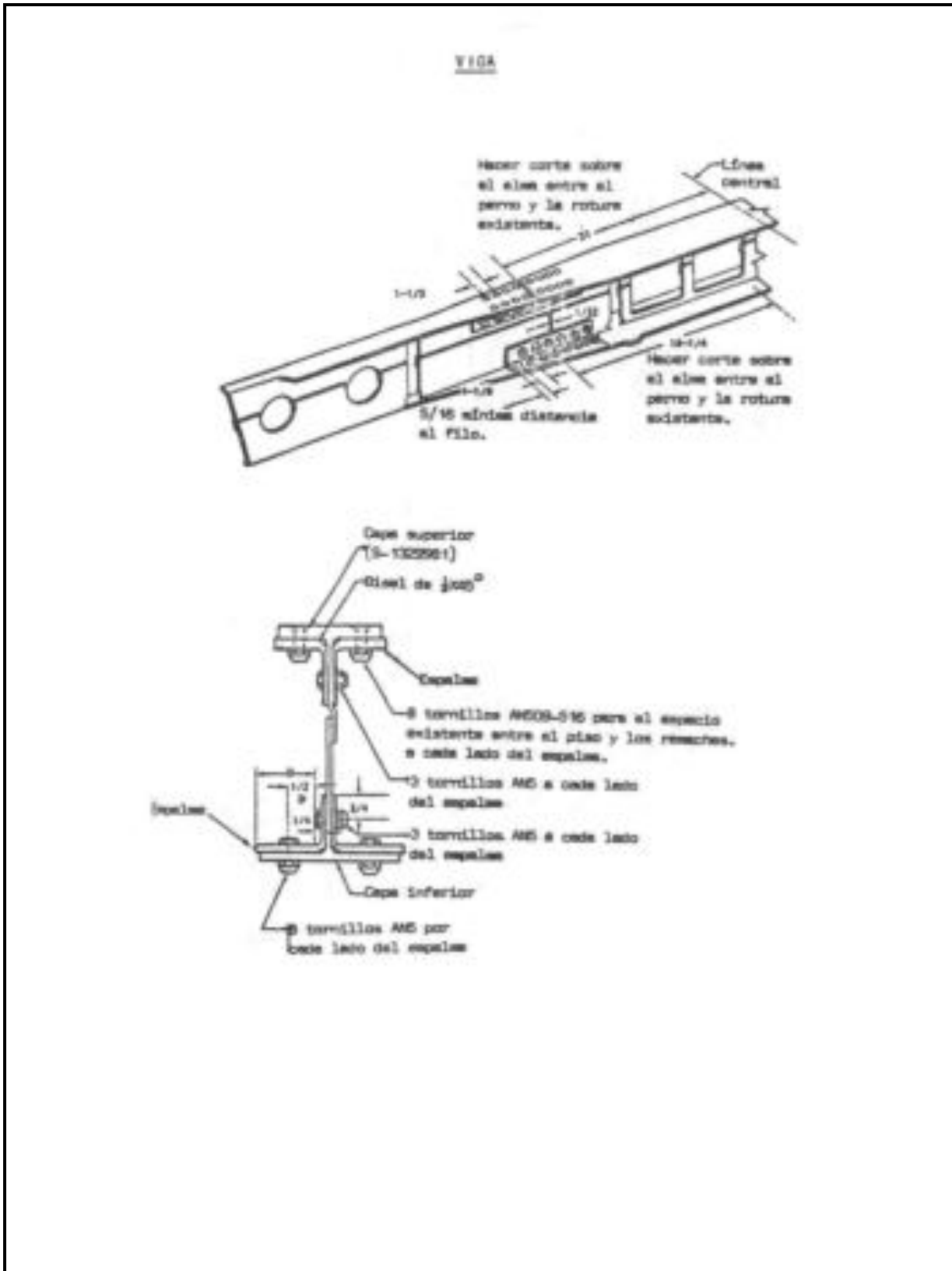
FECHA:
01-Enero-2007





FECHA:
01-Enero-2007

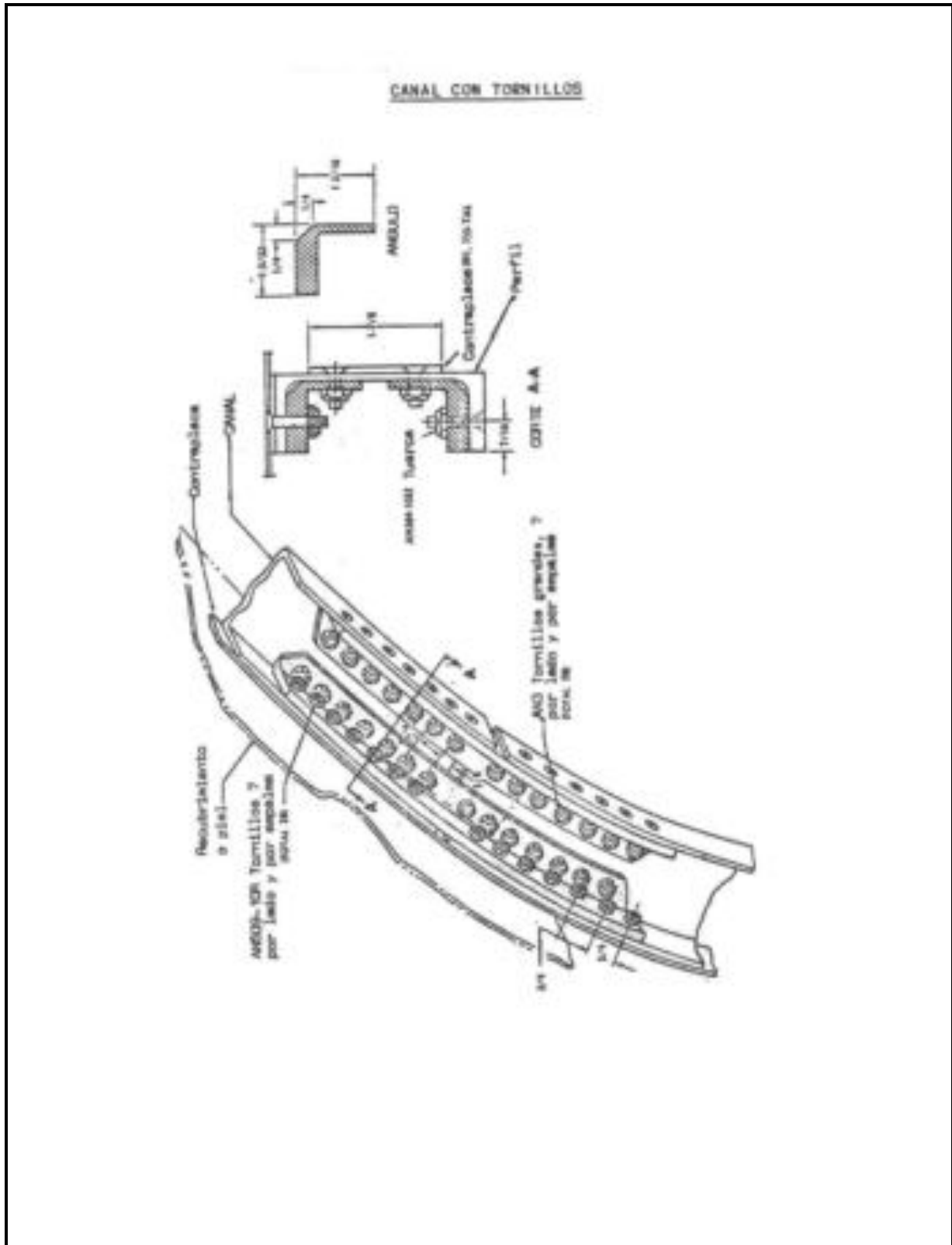
REVISIÓN:
3ª. Edición





REVISIÓN:
3ª. Edición

FECHA:
01-Enero-2007





FECHA:
01-Enero-2007

REVISIÓN:
3ª. Edición

SUBCAPÍTULO 2.3 LARGUEROS

Índice

Capítulo	Título	No. de Página
LPE	LISTA DE PÁGINAS EFECTIVAS	3 de 16
1.	REPARACIÓN TÍPICA DE LARGUERO	5 de 16
2.	REFUERZO SOBRE REVESTIMIENTO	6 de 16
3.	LARGUERO EN “V”	8 de 16
4.	REPARACIÓN DE LARGUERO CON ÁNGULO	9 de 16
5.	LARGUERO EN “U”	10 de 16
6.	EMPALME DE REPARACIÓN	11 de 16
7.	LARGUERO EN OMEGA	12 de 16
8.	REFUERZO CON INSERTO	13 de 16
9.	REFUERZO CON SEPARADORES	14 de 16
10.	REFUERZO DE ÁNGULO Y TABLERO	15 de 16
11.	INSTALACIÓN CORTANDO LARGUERO	16 de 16



REVISIÓN:
3ª. Edición

DIRECCIÓN GENERAL DE AERONÁUTICA CIVIL

MANUAL DE AUTORIDADES AERONÁUTICAS
MANUAL DE REPARACIONES TÍPICAS



SECRETARÍA DE
COMUNICACIONES
Y TRANSPORTES **SCT**

FECHA:
01-Enero-2007

INTENCIONALMENTE

DEJADA EN

BLANCO



FECHA:
01-Enero-2007

REVISIÓN:
3ª. Edición

LISTA DE PÁGINAS EFECTIVAS

NUM. PÁGINA	FECHA	NUM. REV.
1 de 16	01-Ene-2007	3ª. Edición
2 de 16	01-Ene-2007	3ª. Edición
3 de 16	01-Ene-2007	3ª. Edición
4 de 16	01-Ene-2007	3ª. Edición
5 de 16	01-Ene-2007	3ª. Edición
6 de 16	01-Ene-2007	3ª. Edición
7 de 16	01-Ene-2007	3ª. Edición
8 de 16	01-Ene-2007	3ª. Edición
9 de 16	01-Ene-2007	3ª. Edición
10 de 16	01-Ene-2007	3ª. Edición
11 de 16	01-Ene-2007	3ª. Edición
12 de 16	01-Ene-2007	3ª. Edición
13 de 16	01-Ene-2007	3ª. Edición
14 de 16	01-Ene-2007	3ª. Edición
15 de 16	01-Ene-2007	3ª. Edición
16 de 16	01-Ene-2007	3ª. Edición



REVISIÓN:
3ª. Edición

DIRECCIÓN GENERAL DE AERONÁUTICA CIVIL

MANUAL DE AUTORIDADES AERONÁUTICAS
MANUAL DE REPARACIONES TÍPICAS



SECRETARÍA DE
COMUNICACIONES
Y TRANSPORTES **SCT**

FECHA:
01-Enero-2007

INTENCIONALMENTE

DEJADA EN

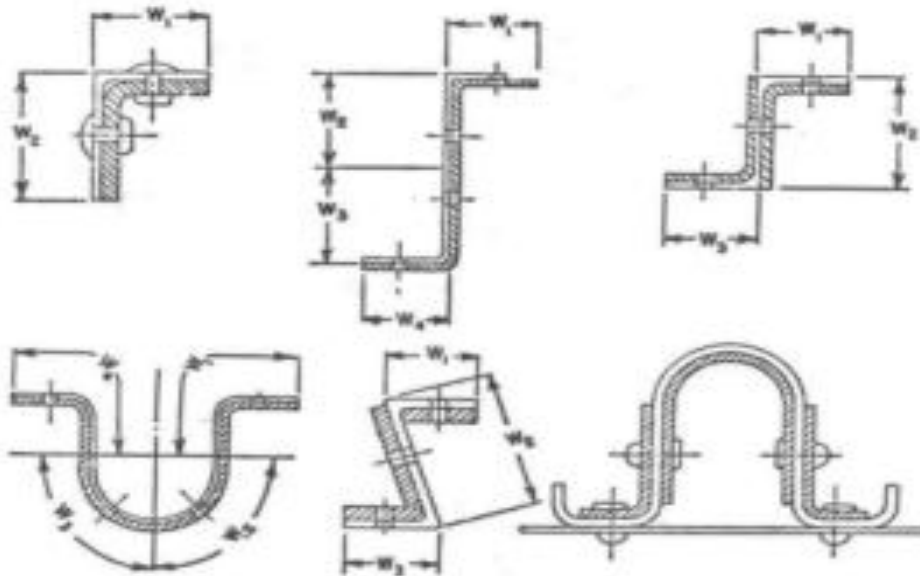
BLANCO



FECHA:
01-Enero-2007

REVISIÓN:
3ª. Edición

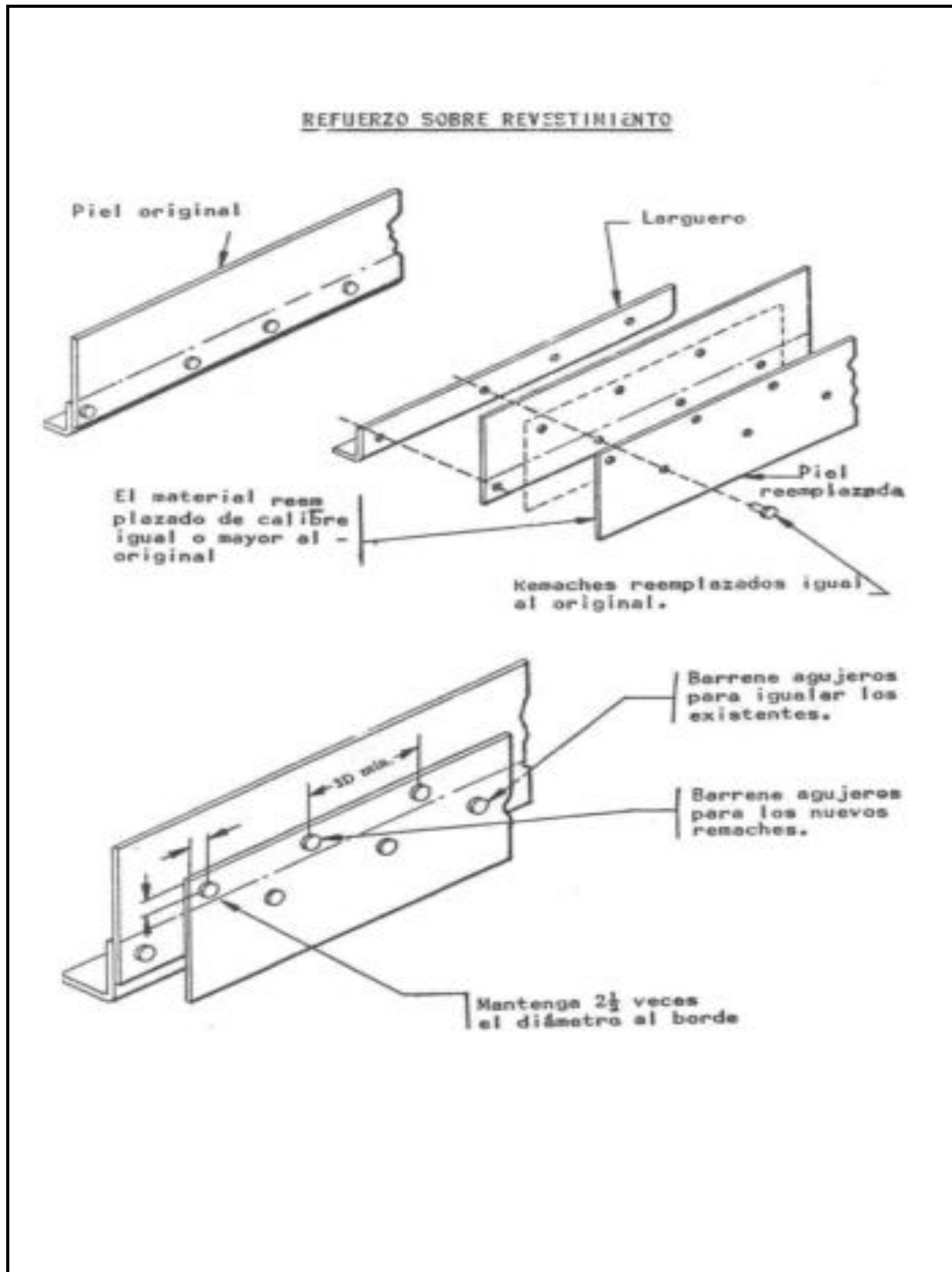
REPARACION TÍPICA DE
LARGUERO





REVISIÓN:
3ª. Edición

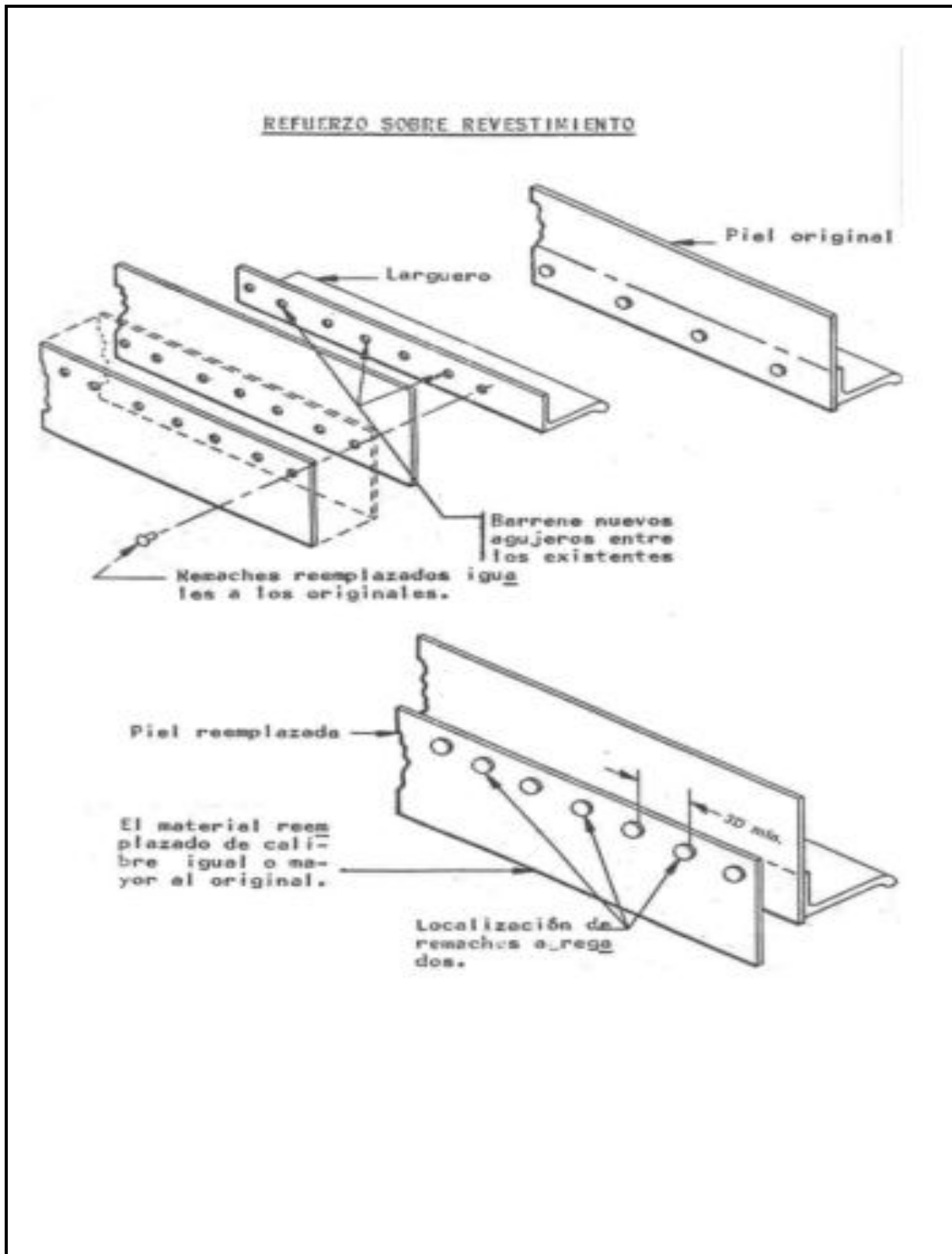
FECHA:
01-Enero-2007





FECHA:
01-Enero-2007

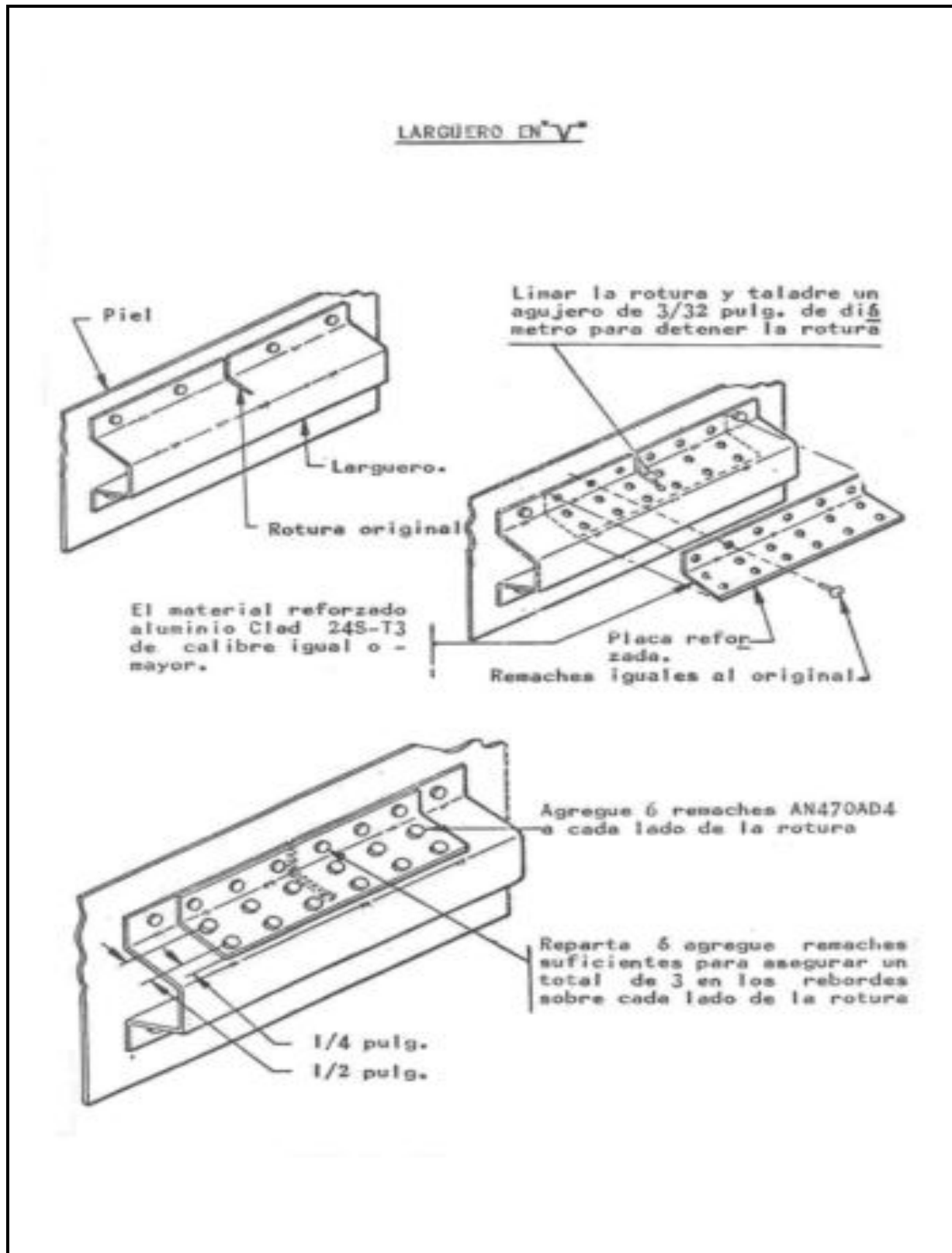
REVISIÓN:
3ª. Edición





REVISIÓN:
3ª. Edición

FECHA:
01-Enero-2007

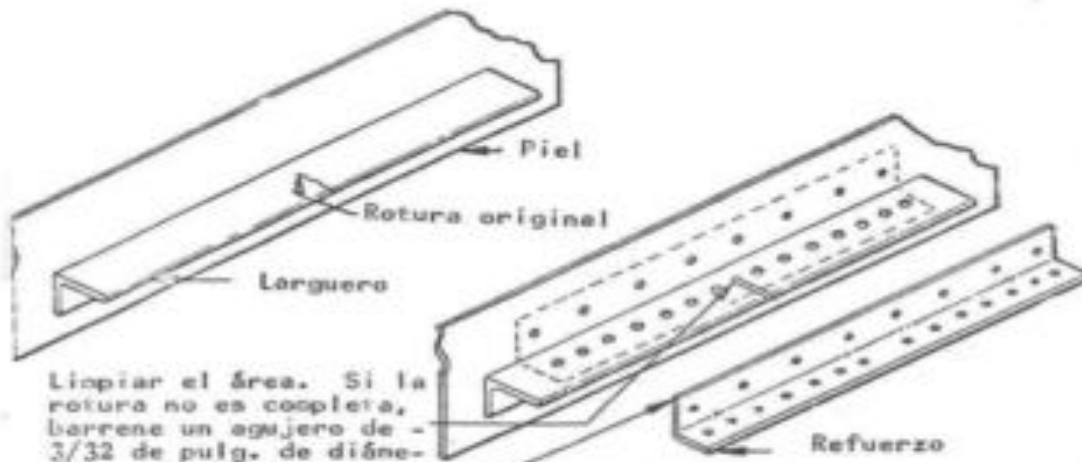




FECHA:
01-Enero-2007

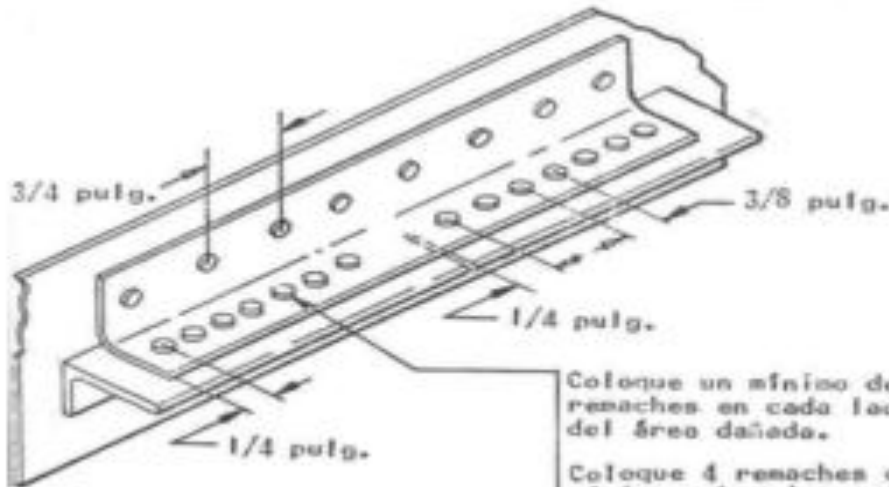
REVISIÓN:
3ª. Edición

REPARACION DE LARGUERO CON ANGULO



Limpia el área. Si la rotura no es completa, barrenea un agujero de $\frac{3}{32}$ de pulg. de diámetro para detener la rotura.

Material de refuerzo aluminio Clad 24S-T3 de calibre igual o mayor al original.



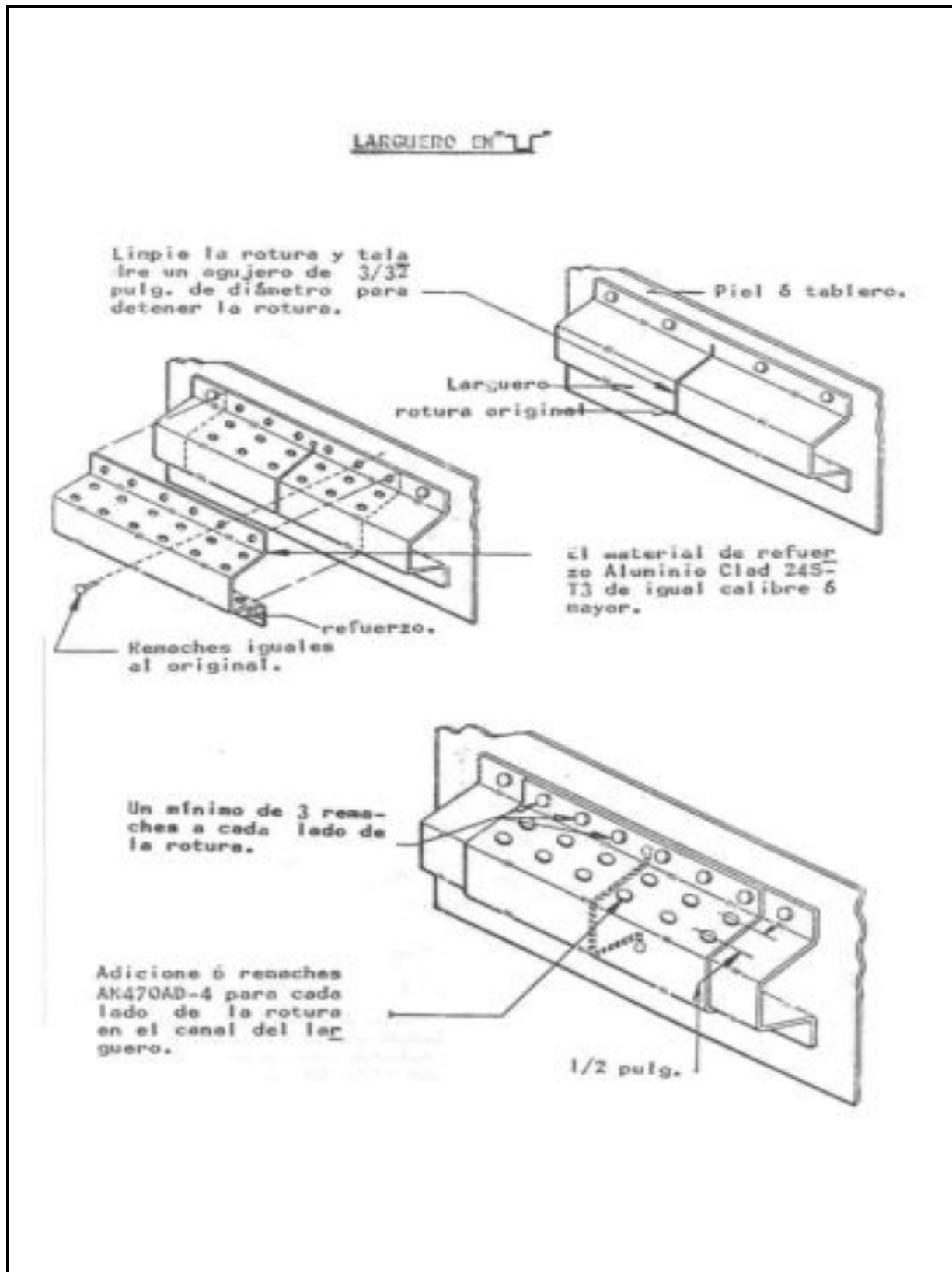
Coloque un mínimo de 7 remaches en cada lado del área dañada.

Coloque 4 remaches como mínimo sobre la pestaña & reborde del ángulo en cada lado de la rotura.



REVISIÓN:
3ª. Edición

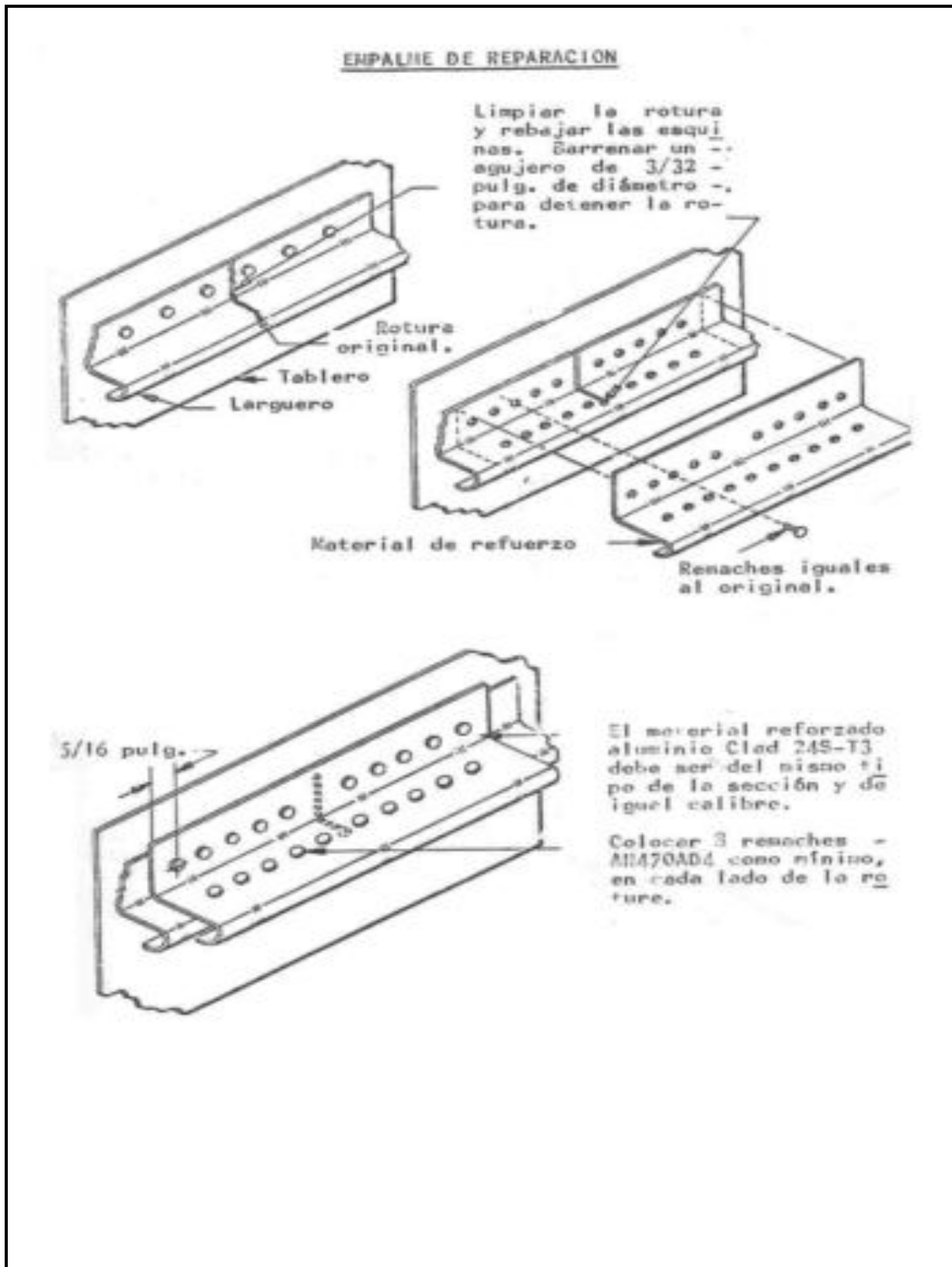
FECHA:
01-Enero-2007





FECHA:
01-Enero-2007

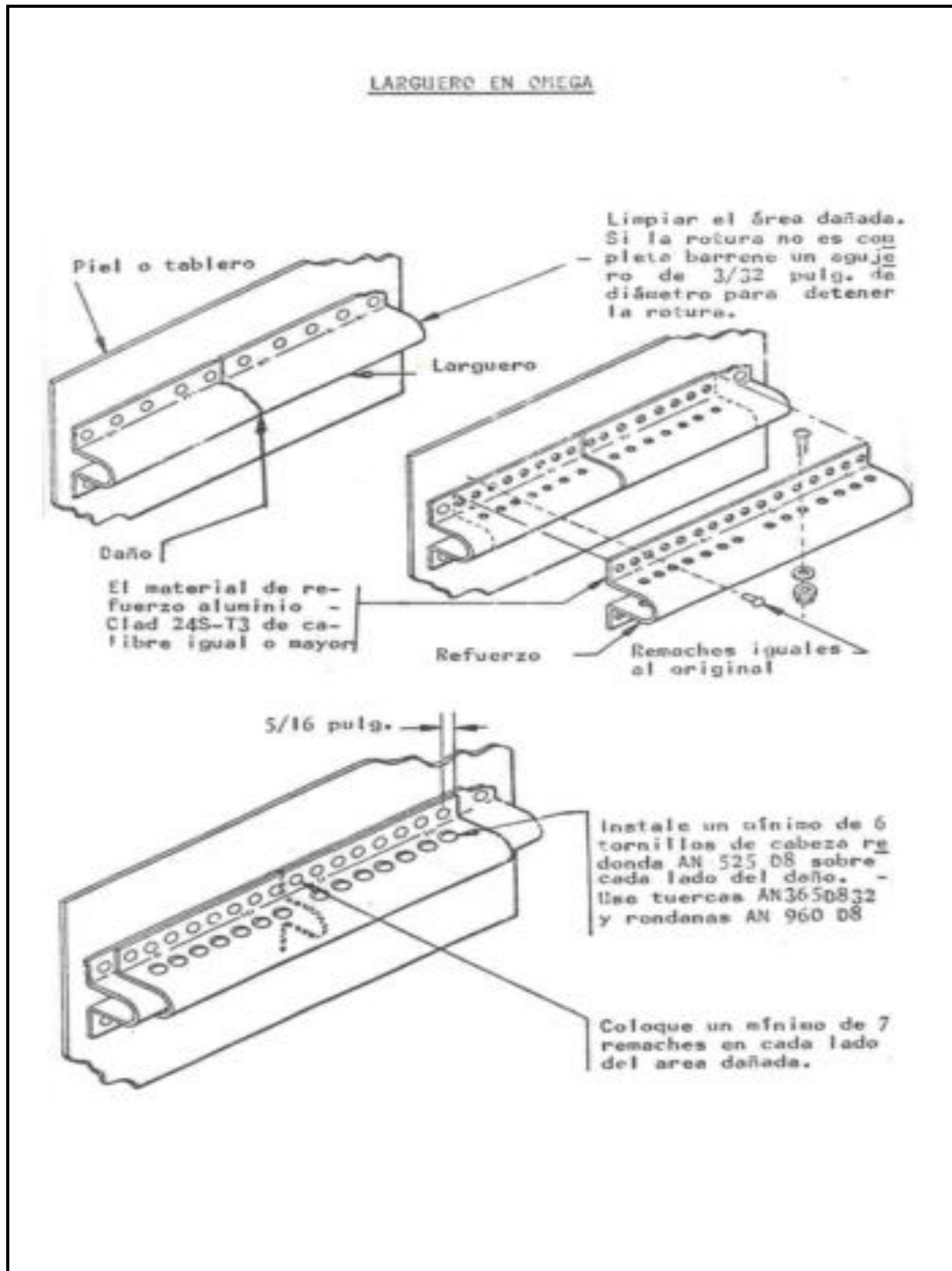
REVISIÓN:
3ª. Edición





REVISIÓN:
3ª. Edición

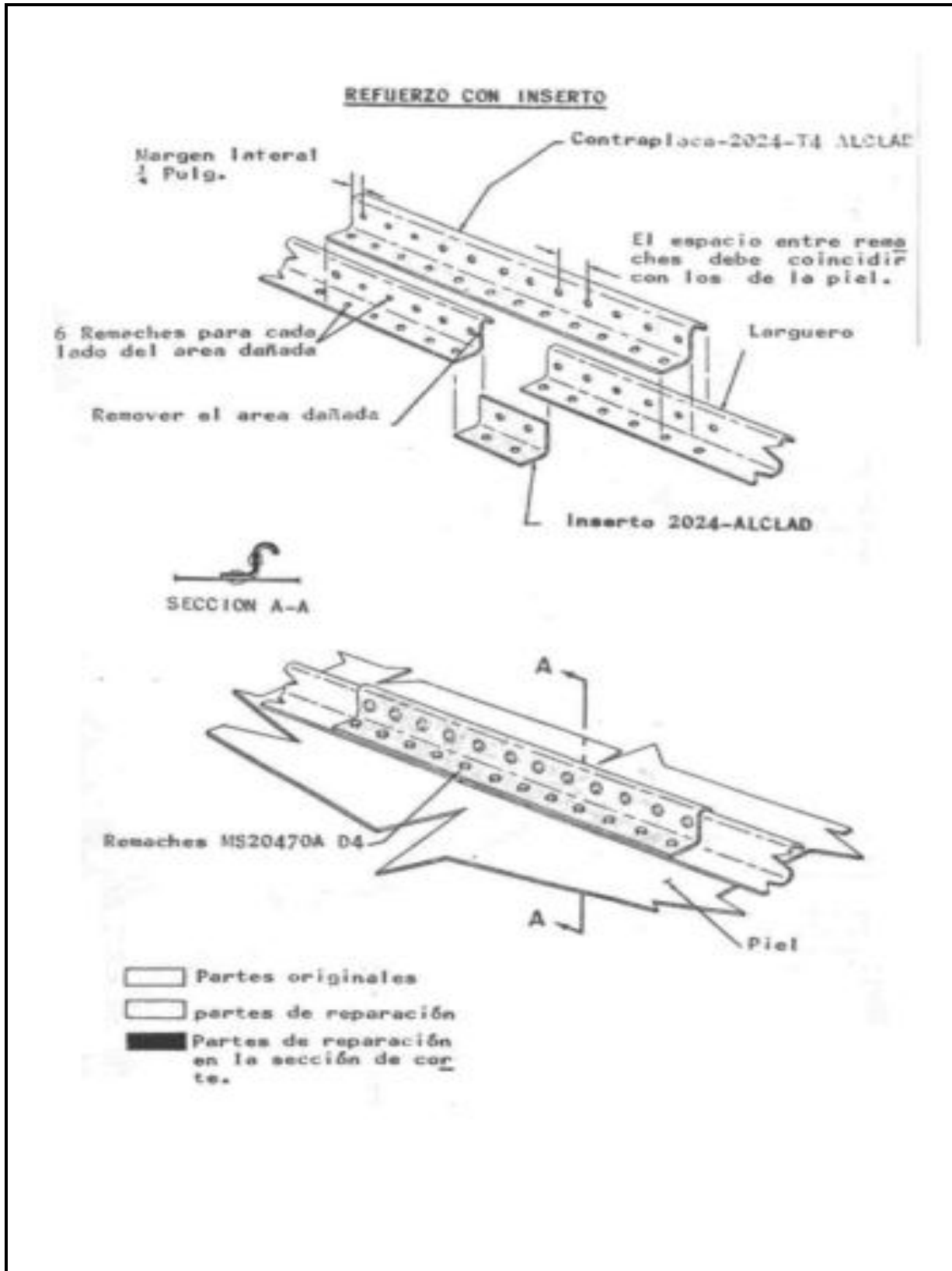
FECHA:
01-Enero-2007





FECHA:
01-Enero-2007

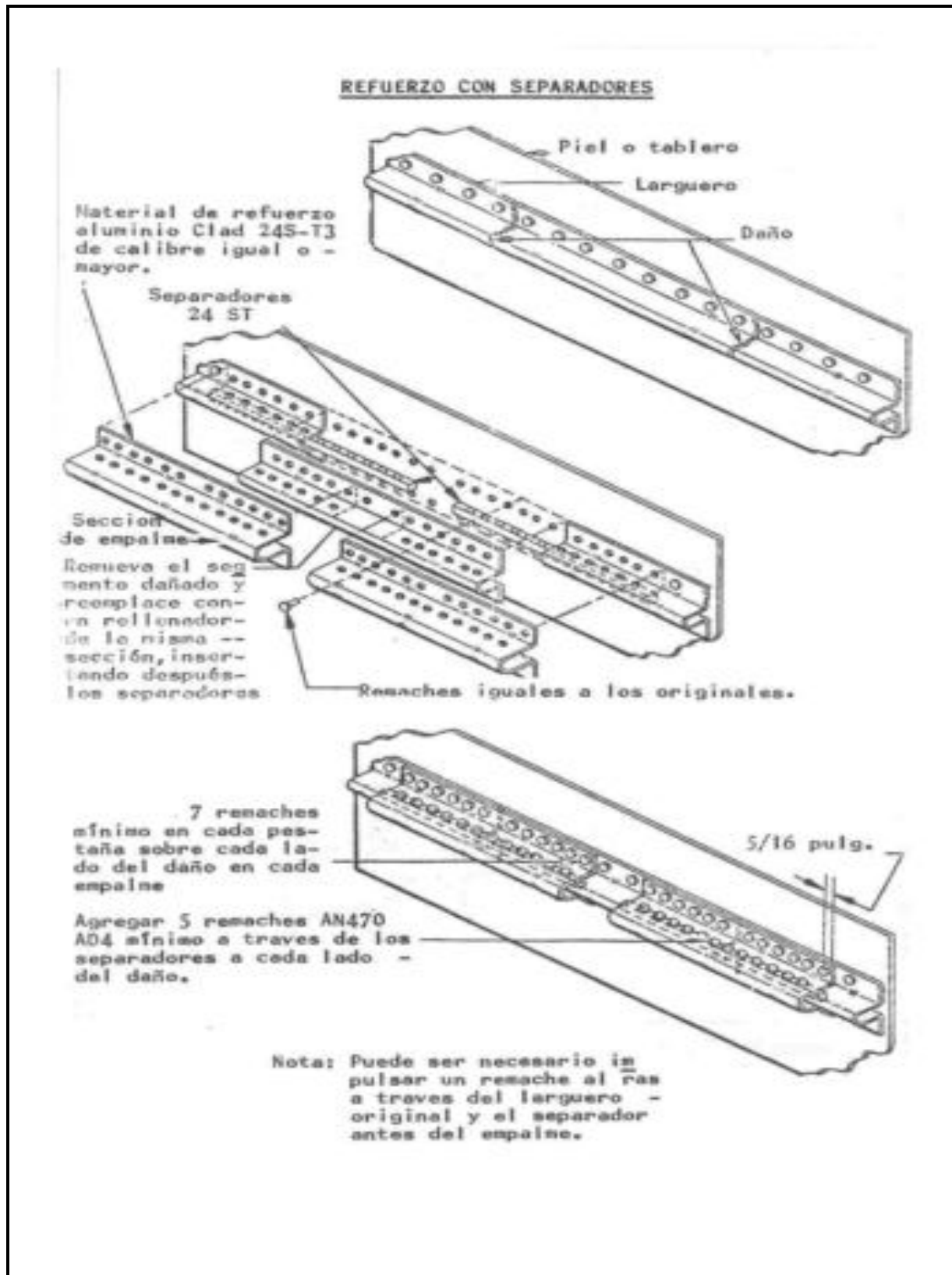
REVISIÓN:
3ª. Edición





REVISIÓN:
3ª. Edición

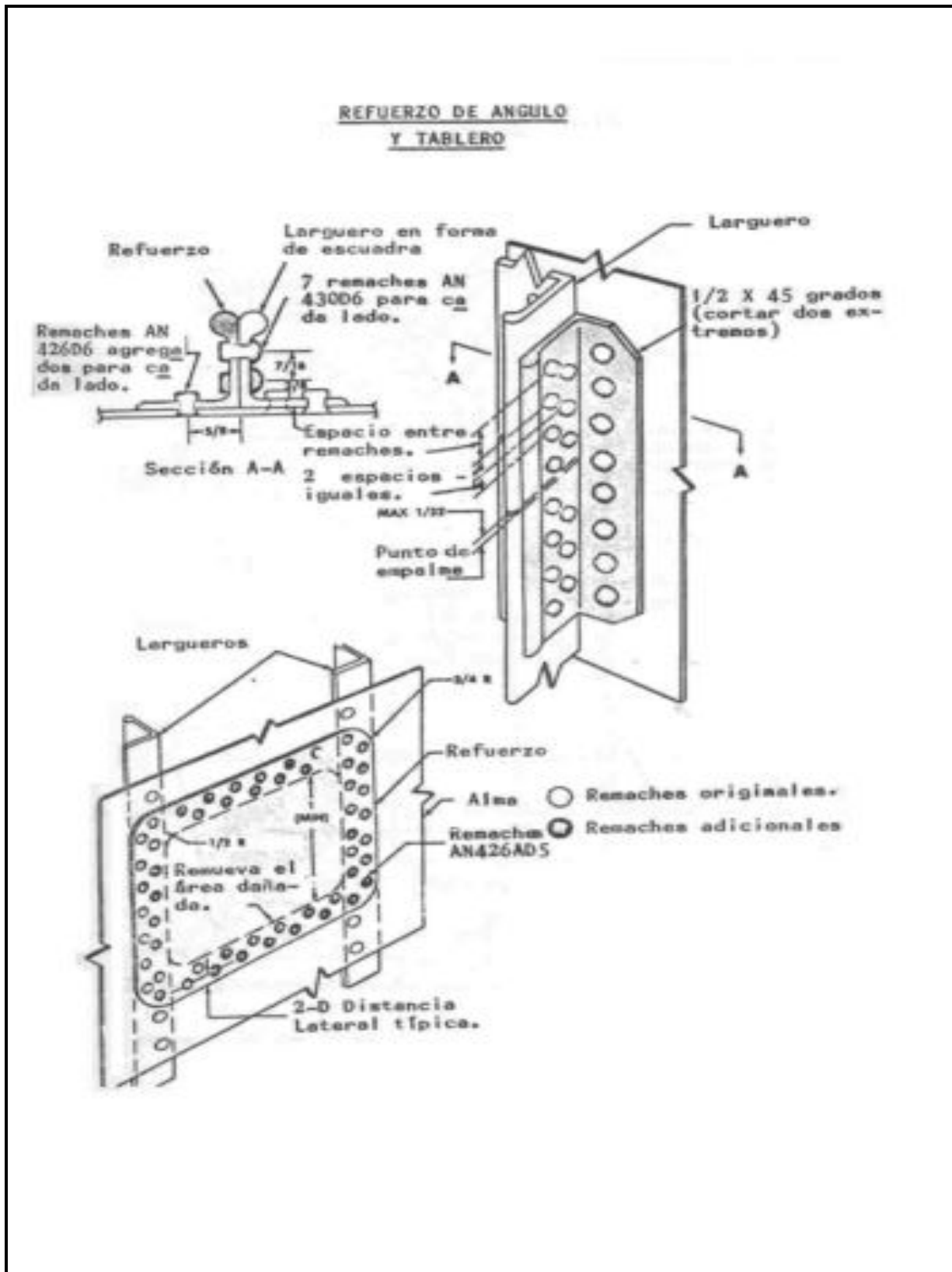
FECHA:
01-Enero-2007





FECHA:
01-Enero-2007

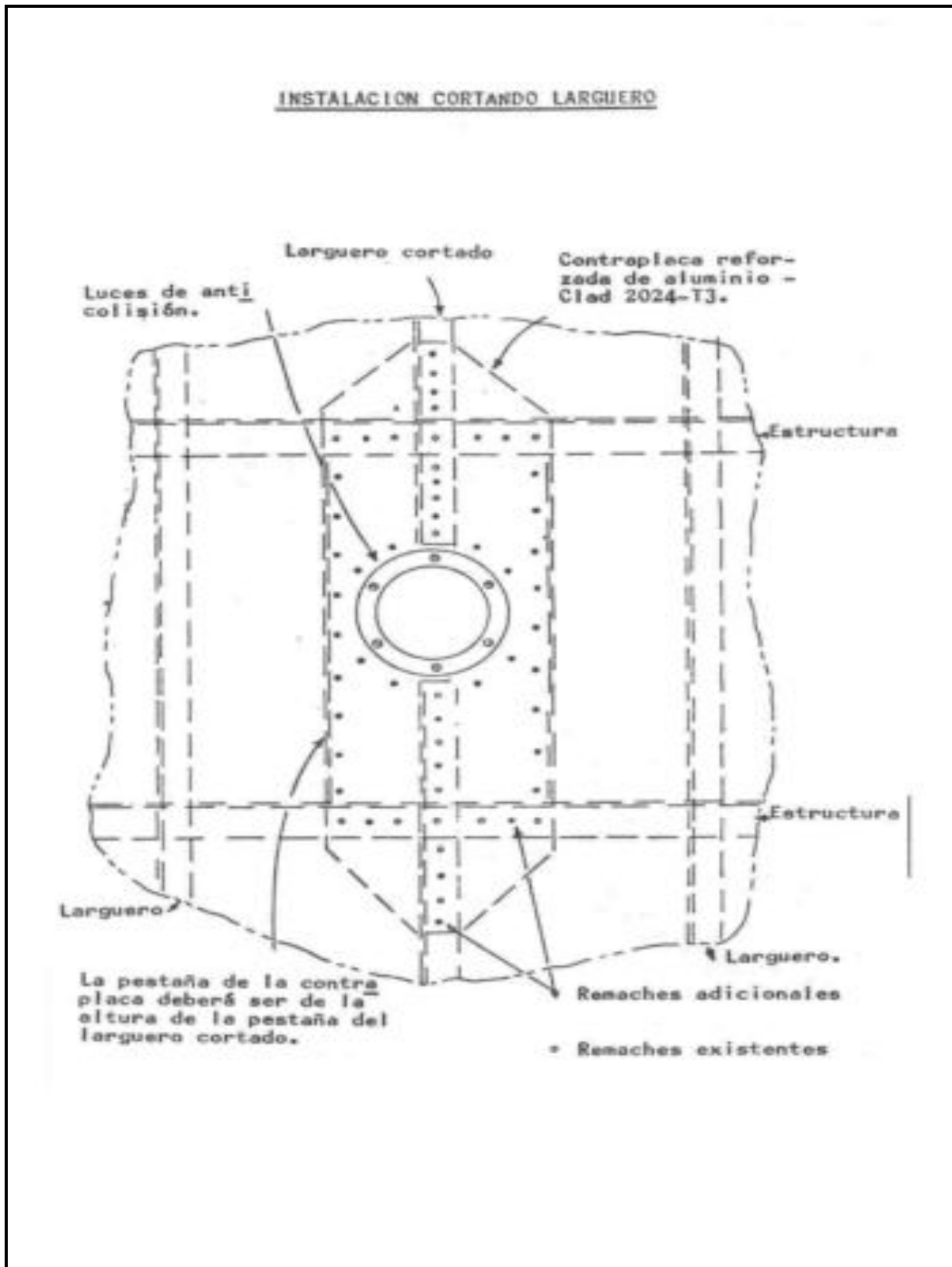
REVISIÓN:
3ª. Edición





REVISIÓN:
3ª. Edición

FECHA:
01-Enero-2007





FECHA:
01-Enero-2007

REVISIÓN:
3ª. Edición

SUBCAPÍTULO 2.4 BORDES

Índice

Capítulo	Título	No. de Página
LPE	LISTA DE PÁGINAS EFECTIVAS	3 de 8
1.	REFUERZO A RAS	5 de 8
2.	REFUERZO A TRASLAPE	8 de 8



REVISIÓN:
3ª. Edición

DIRECCIÓN GENERAL DE AERONÁUTICA CIVIL

MANUAL DE AUTORIDADES AERONÁUTICAS
MANUAL DE REPARACIONES TÍPICAS



SECRETARÍA DE
COMUNICACIONES
Y TRANSPORTES **SCT**

FECHA:
01-Enero-2007

INTENCIONALMENTE

DEJADA EN

BLANCO



FECHA:
01-Enero-2007

REVISIÓN:
3ª. Edición

LISTA DE PÁGINAS EFECTIVAS

NUM. PÁGINA	FECHA	NUM. REV.
1 de 8	01-Ene-2007	3ª. Edición
2 de 8	01-Ene-2007	3ª. Edición
3 de 8	01-Ene-2007	3ª. Edición
4 de 8	01-Ene-2007	3ª. Edición
5 de 8	01-Ene-2007	3ª. Edición
6 de 8	01-Ene-2007	3ª. Edición
7 de 8	01-Ene-2007	3ª. Edición
8 de 8	01-Ene-2007	3ª. Edición



REVISIÓN:
3ª. Edición

DIRECCIÓN GENERAL DE AERONÁUTICA CIVIL

MANUAL DE AUTORIDADES AERONÁUTICAS
MANUAL DE REPARACIONES TÍPICAS



SECRETARÍA DE
COMUNICACIONES
Y TRANSPORTES **SCT**

FECHA:
01-Enero-2007

INTENCIONALMENTE

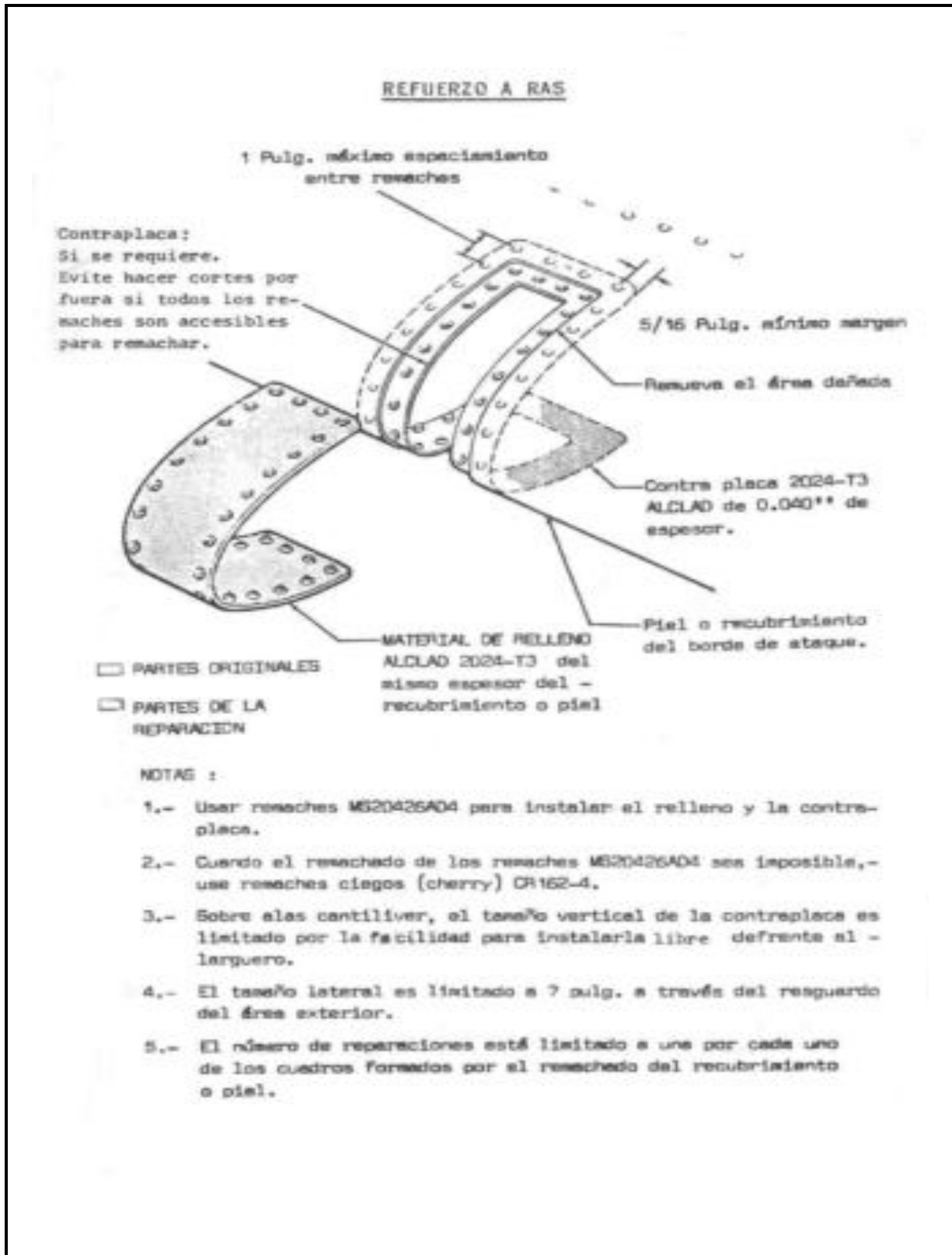
DEJADA EN

BLANCO



FECHA:
01-Enero-2007

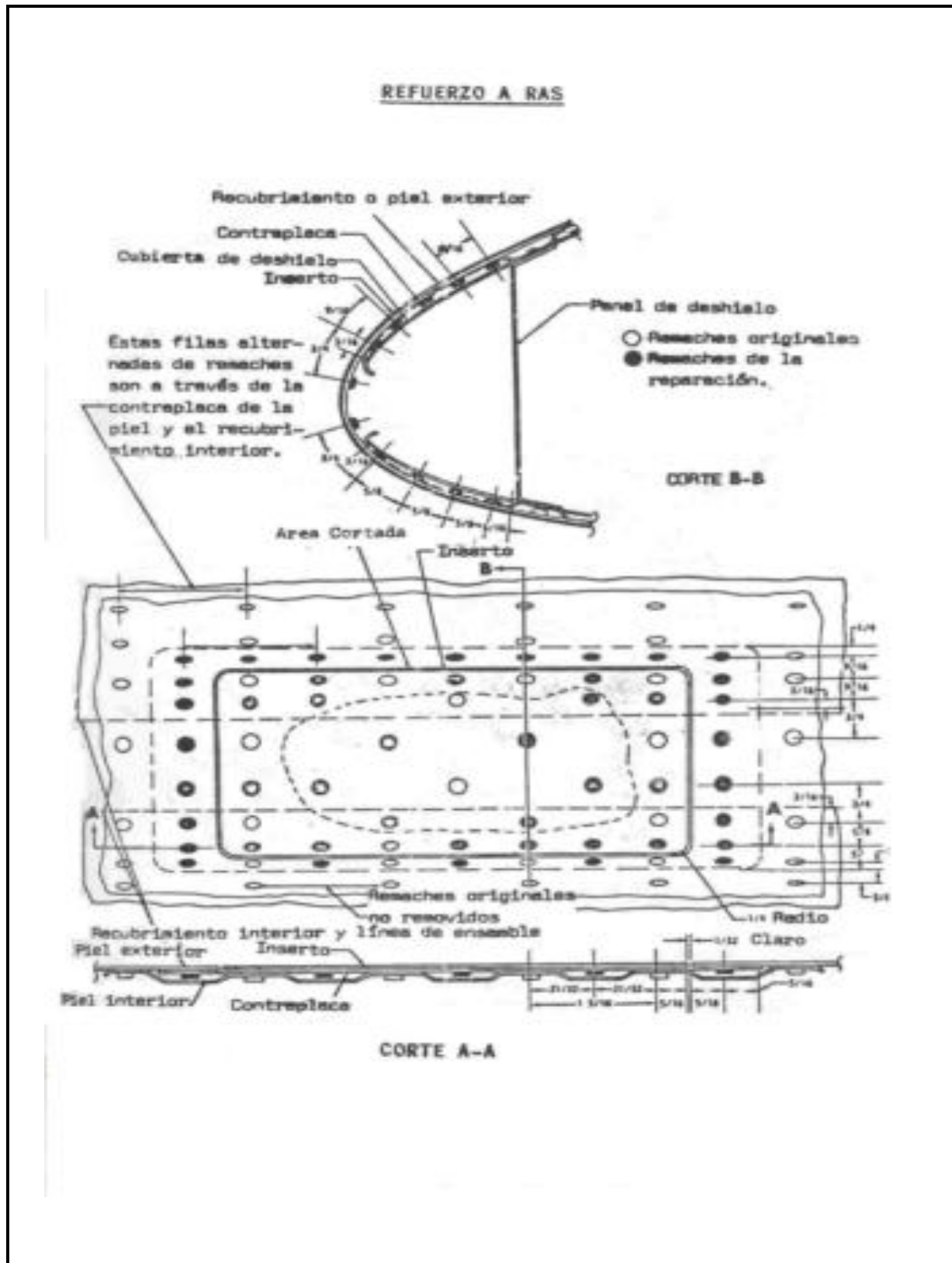
REVISIÓN:
3ª. Edición





REVISIÓN:
3ª. Edición

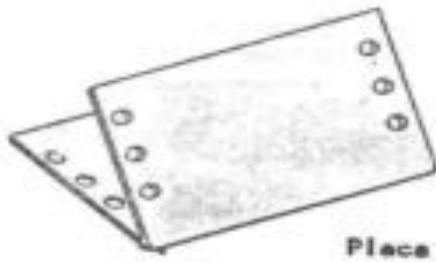
FECHA:
01-Enero-2007







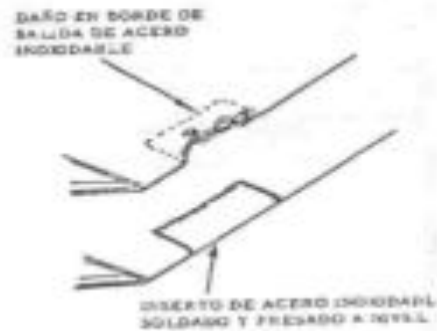
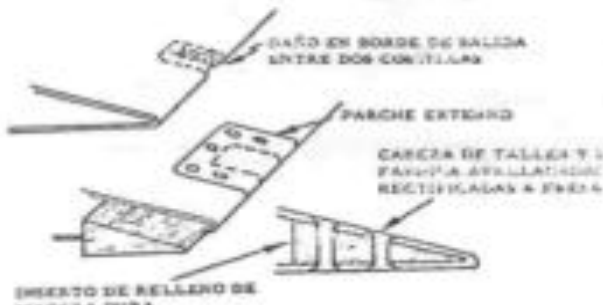
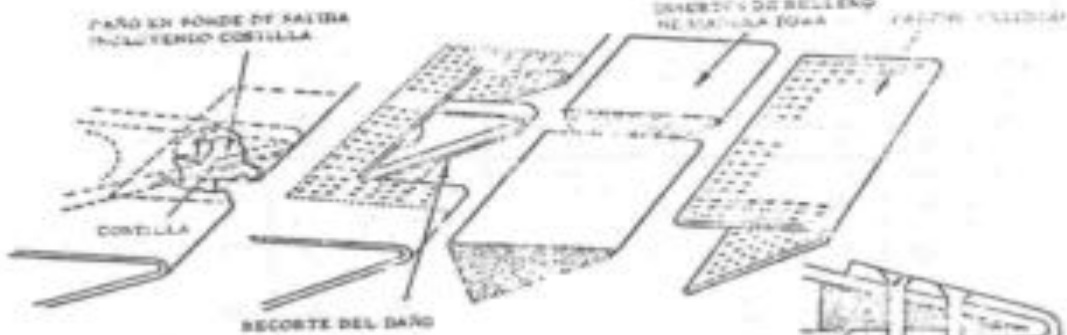
FECHA:
01-Enero-2007

REVISIÓN:
3ª. Edición



Renache	No. Parte
3/32	NAS 1398

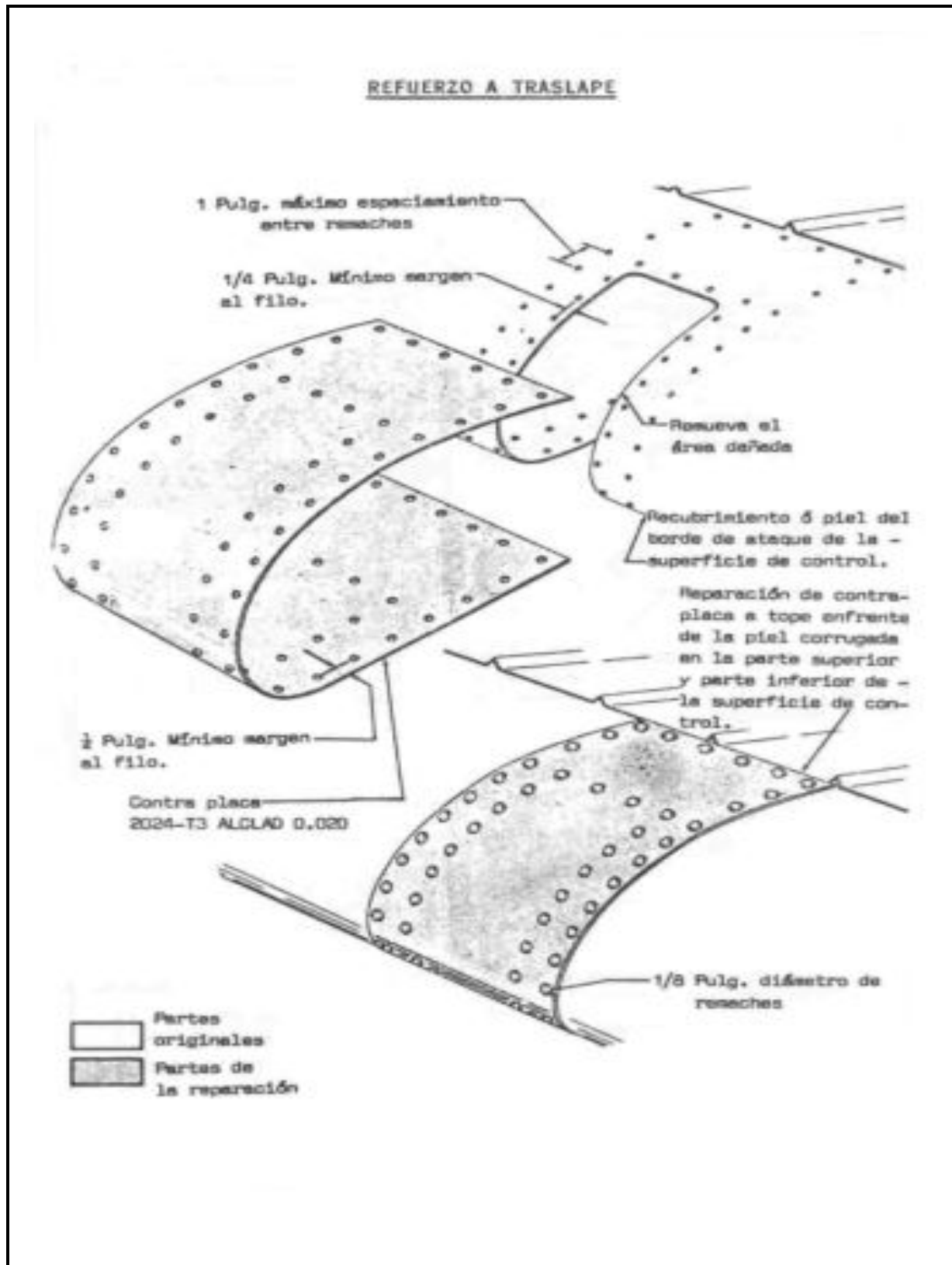
 Partes Originales
 Partes de Reparación





REVISIÓN:
3ª. Edición

FECHA:
01-Enero-2007





FECHA:
01-Enero-2007

REVISIÓN:
3ª. Edición

SUBCAPÍTULO 2.5 VIGAS

Índice

Capítulo	Título	No. de Página
LPE	LISTA DE PÁGINAS EFECTIVAS	3 de 10
1.	REPARACIÓN DE PATÍN	5 de 10
2.	REPARACIÓN DE CANAL	6 de 10
3.	REPARACIÓN CON ATIEZADOR	7 de 10
4.	REPARACIONES EN UNIONES	9 de 10



REVISIÓN:
3ª. Edición

DIRECCIÓN GENERAL DE AERONÁUTICA CIVIL

MANUAL DE AUTORIDADES AERONÁUTICAS
MANUAL DE REPARACIONES TÍPICAS



SECRETARÍA DE
COMUNICACIONES
Y TRANSPORTES **SCT**

FECHA:
01-Enero-2007

INTENCIONALMENTE

DEJADA EN

BLANCO



FECHA:
01-Enero-2007

REVISIÓN:
3ª. Edición

LISTA DE PÁGINAS EFECTIVAS

NUM. PÁGINA	FECHA	NUM. REV.
1 de 10	01-Ene-2007	3ª. Edición
2 de 10	01-Ene-2007	3ª. Edición
3 de 10	01-Ene-2007	3ª. Edición
4 de 10	01-Ene-2007	3ª. Edición
5 de 10	01-Ene-2007	3ª. Edición
6 de 10	01-Ene-2007	3ª. Edición
7 de 10	01-Ene-2007	3ª. Edición
8 de 10	01-Ene-2007	3ª. Edición
9 de 10	01-Ene-2007	3ª. Edición
10 de 10	01-Ene-2007	3ª. Edición



REVISIÓN:
3ª. Edición

DIRECCIÓN GENERAL DE AERONÁUTICA CIVIL

MANUAL DE AUTORIDADES AERONÁUTICAS
MANUAL DE REPARACIONES TÍPICAS



SECRETARÍA DE
COMUNICACIONES
Y TRANSPORTES **SCT**

FECHA:
01-Enero-2007

INTENCIONALMENTE

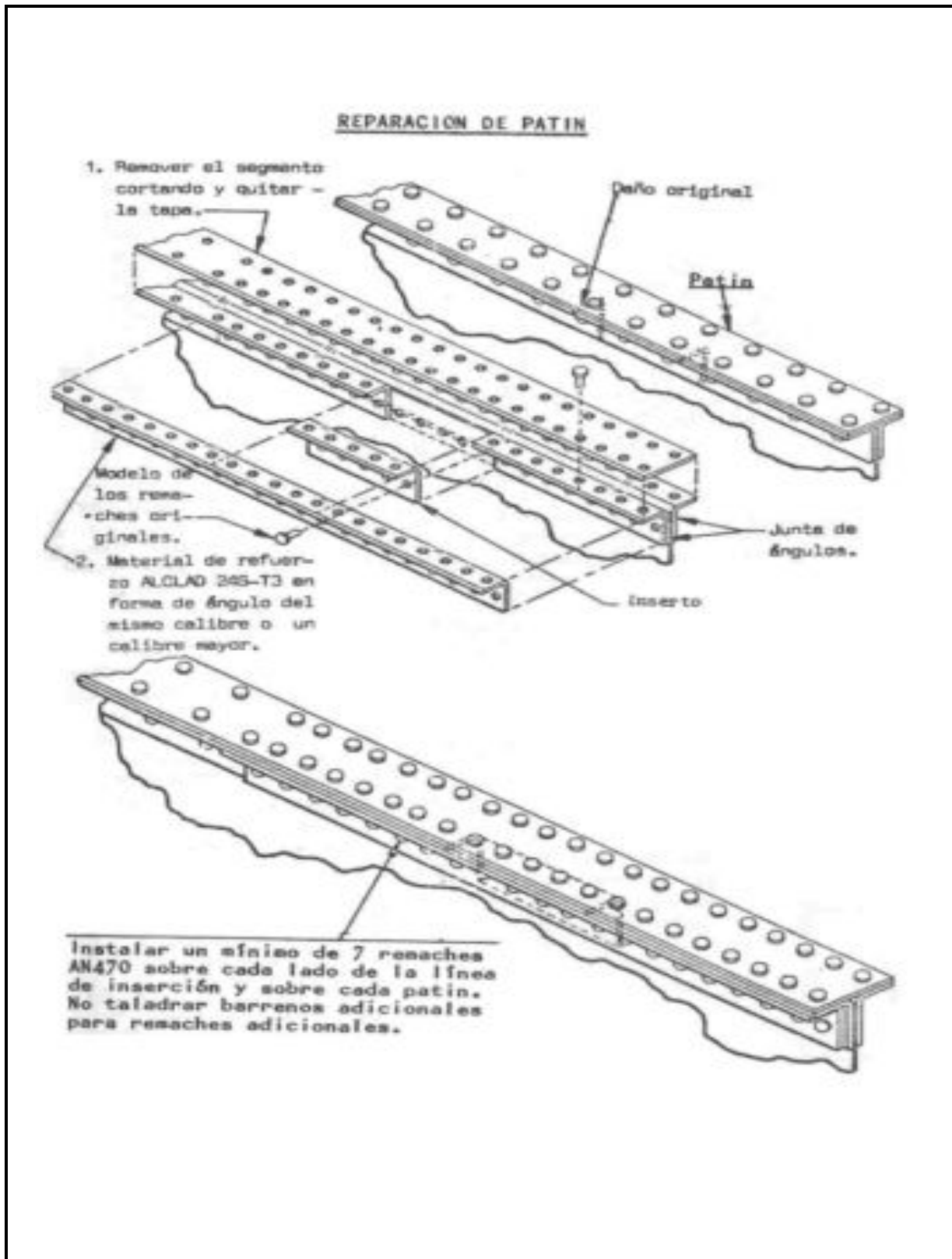
DEJADA EN

BLANCO



FECHA:
01-Enero-2007

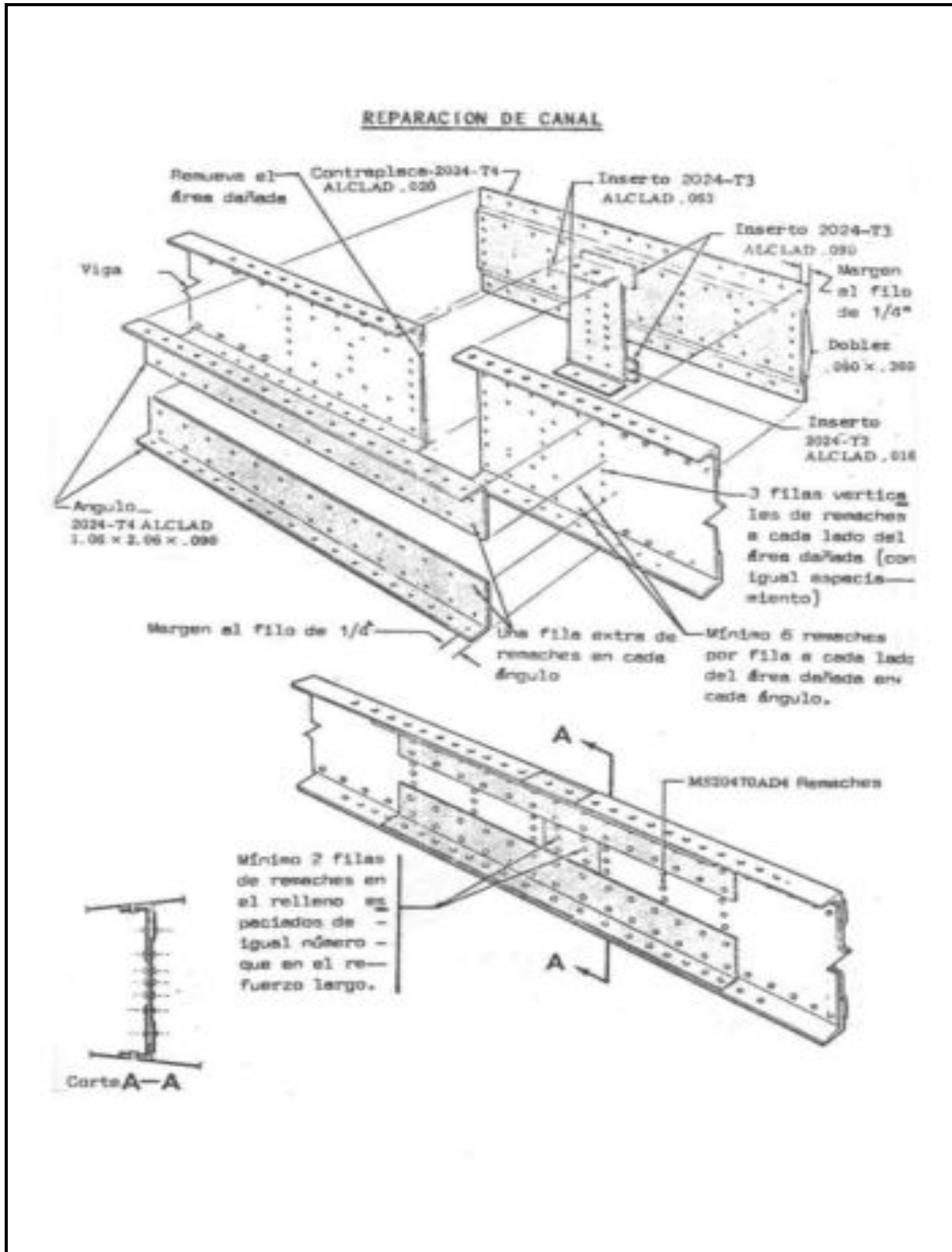
REVISIÓN:
3ª. Edición





REVISIÓN:
3ª. Edición

FECHA:
01-Enero-2007



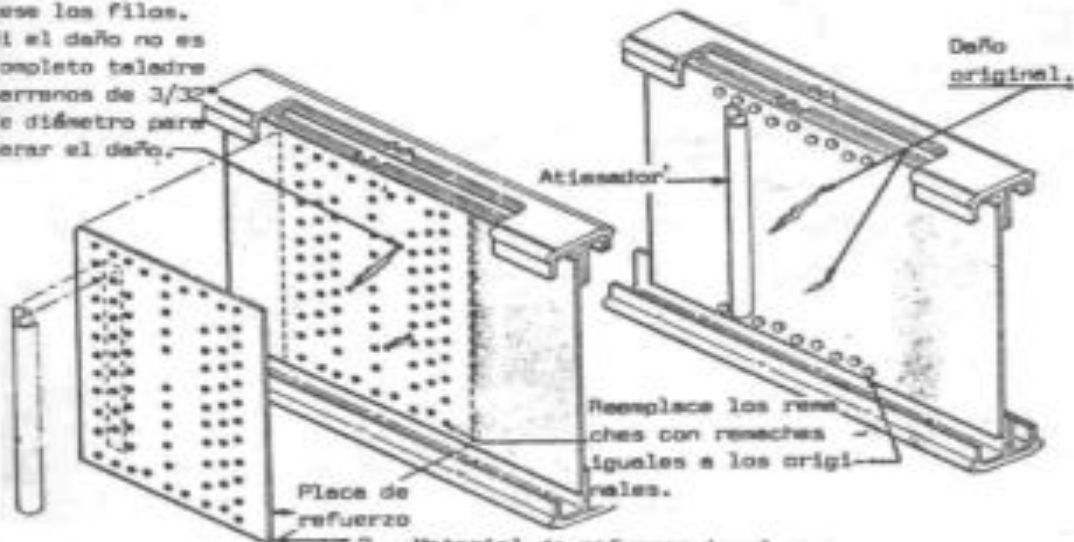


FECHA:
01-Enero-2007

REVISIÓN:
3ª. Edición

REPARACION CON ATIEZADOR

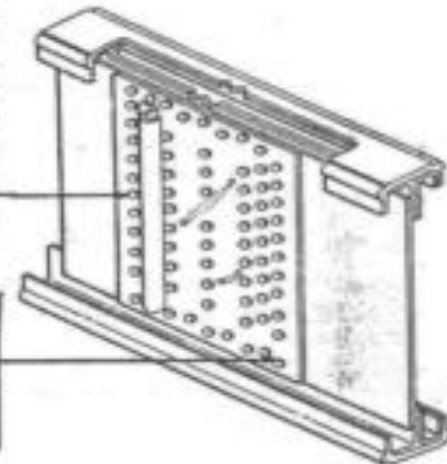
1.- Limpíese los barrenos y aplánese los filos. Si el daño no es completo taladre barrenos de 3/32 de diámetro para parar el daño.



Reemplace los remaches con remaches iguales a los originales.

2.- Material de refuerzo igual que el original y del mismo calibre a un calibre mayor.

Cortar la placa de refuerzo, para que cubra como mínimo 3 pulg. más allá del extremo del área dañada en ambas direcciones. Enseguida coloque un mínimo de 3 filas de remaches igualmente espaciadas para asegurar la placa. Coloque remaches adicionales hasta completar como el modelo que se ilustra.



Para determinar el tamaño del remache:
Diámetro del remache = 3 veces el espesor del material.

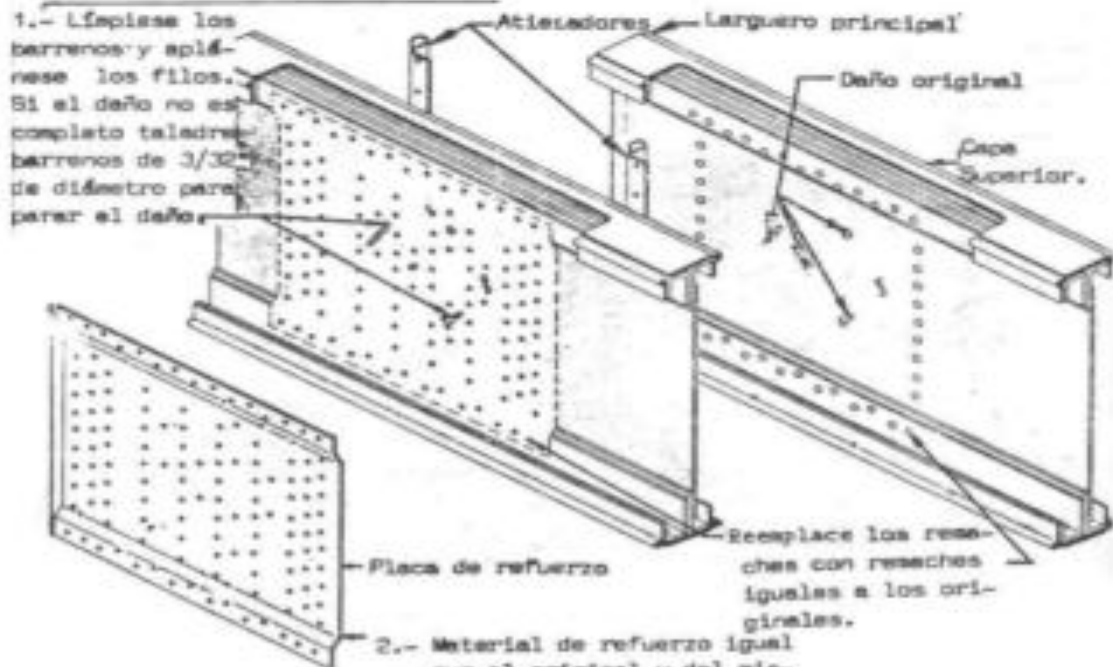
Longitud del remache = $1\frac{1}{2}$ veces del diámetro del remache + el espesor del material de la junta.



REVISIÓN:
3ª. Edición

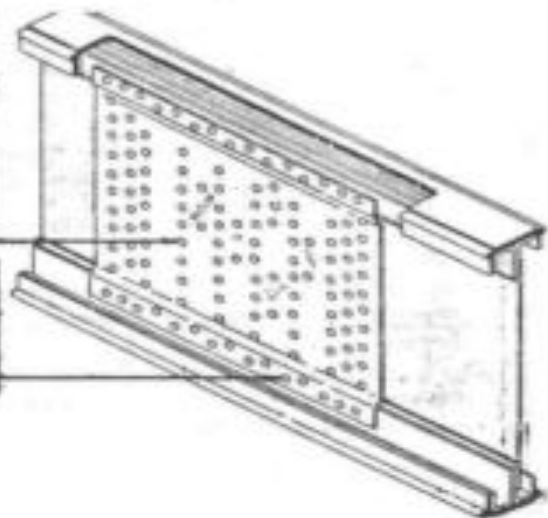
FECHA:
01-Enero-2007

REPARACION CON ATIEZADOR



Cortar la placa de refuerzo, para que cubra como mínimo 3 pulg. más allá del extremo del área dañada en ambas direcciones. Enseguida coloque un mínimo de 3 filas de remaches igualmente espaciadas para asegurar la placa. Coloque remaches adicionales hasta completar como el modelo que se ilustra.

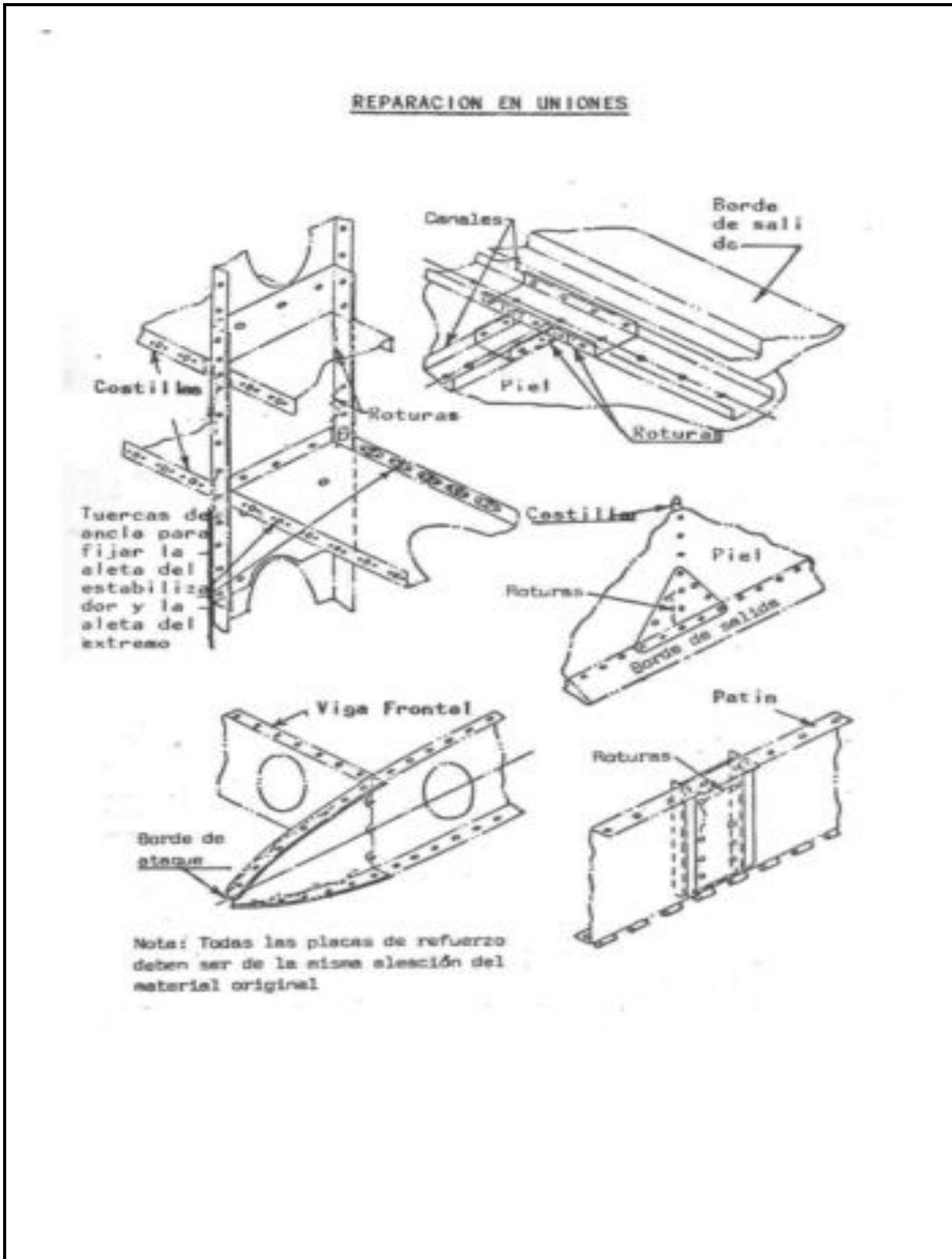
Para determinar el tamaño del remache:
Diámetro del remache = 3 veces el espesor del material.
Longitud del remache = $1\frac{1}{2}$ veces del diámetro del remache + el espesor del material de la junta.





FECHA:
01-Enero-2007

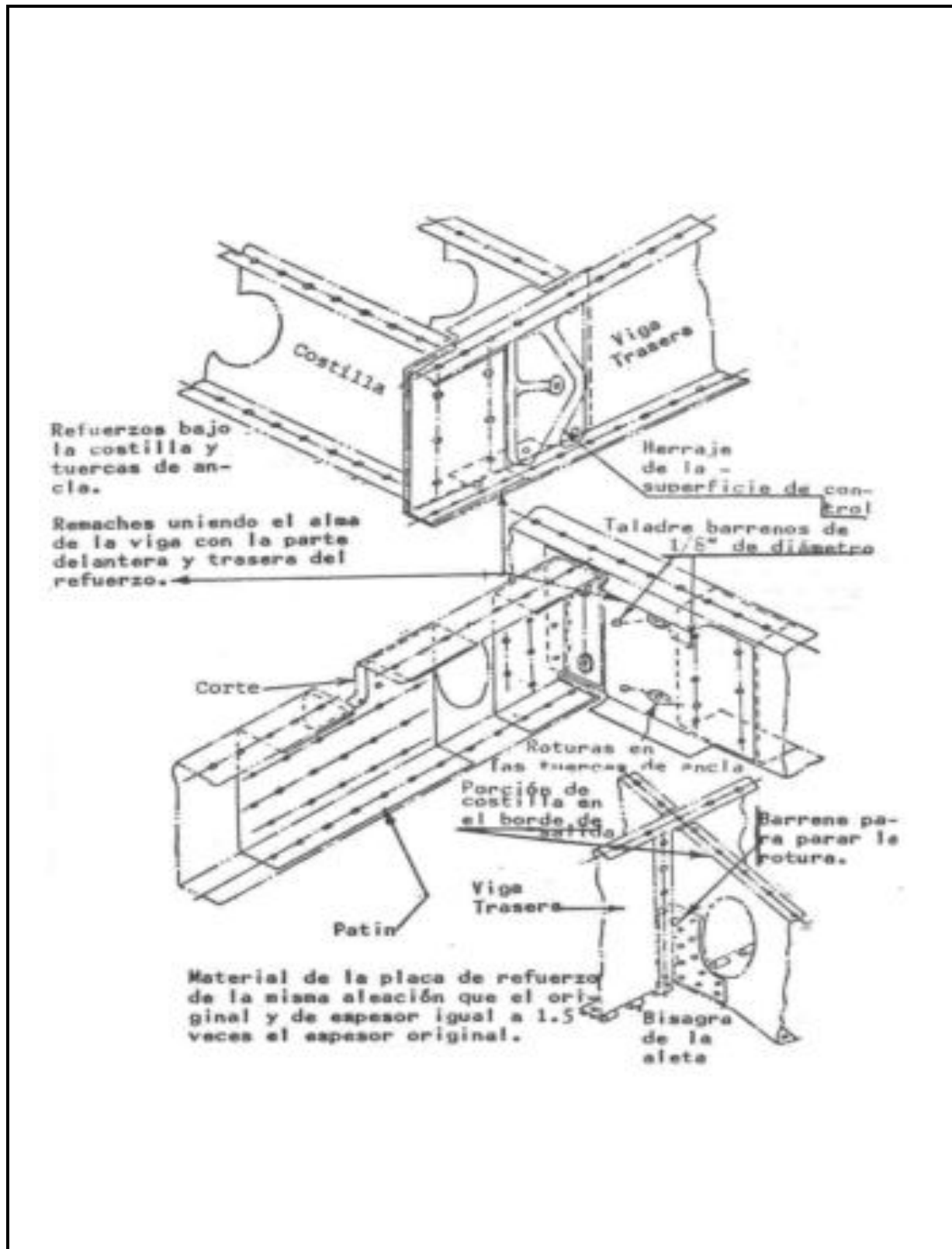
REVISIÓN:
3ª. Edición





REVISIÓN:
3ª. Edición

FECHA:
01-Enero-2007





FECHA:
01-Enero-2007

REVISIÓN:
3ª. Edición

SUBCAPÍTULO 2.6 COSTILLAS

Índice

Capítulo	Título	No. de Página
LPE	LISTA DE PÁGINAS EFECTIVAS	3 de 14
1.	COSTILLAS	5 de 14
2.	REPARACIÓN DE ALMA	6 de 14
3.	REPARACIÓN CON INSERTO	7 de 14
4.	INSERTO Y PLACA	8 de 14
5.	COSTILLA CENTRAL	9 de 14
6.	COSTILLA DE BORDE	11 de 14
7.	COSTILLA DE CANAL	12 de 14



REVISIÓN:
3ª. Edición

DIRECCIÓN GENERAL DE AERONÁUTICA CIVIL

MANUAL DE AUTORIDADES AERONÁUTICAS
MANUAL DE REPARACIONES TÍPICAS



SECRETARÍA DE
COMUNICACIONES
Y TRANSPORTES **SCT**

FECHA:
01-Enero-2007

INTENCIONALMENTE

DEJADA EN

BLANCO



FECHA:
01-Enero-2007

REVISIÓN:
3ª. Edición

LISTA DE PÁGINAS EFECTIVAS

NUM. PÁGINA	FECHA	NUM. REV.
1 de 14	01-Ene-2007	3ª. Edición
2 de 14	01-Ene-2007	3ª. Edición
3 de 14	01-Ene-2007	3ª. Edición
4 de 14	01-Ene-2007	3ª. Edición
5 de 14	01-Ene-2007	3ª. Edición
6 de 14	01-Ene-2007	3ª. Edición
7 de 14	01-Ene-2007	3ª. Edición
8 de 14	01-Ene-2007	3ª. Edición
9 de 14	01-Ene-2007	3ª. Edición
10 de 14	01-Ene-2007	3ª. Edición
11 de 14	01-Ene-2007	3ª. Edición
12 de 14	01-Ene-2007	3ª. Edición
13 de 14	01-Ene-2007	3ª. Edición
14 de 14	01-Ene-2007	3ª. Edición



REVISIÓN:
3ª. Edición

DIRECCIÓN GENERAL DE AERONÁUTICA CIVIL

MANUAL DE AUTORIDADES AERONÁUTICAS
MANUAL DE REPARACIONES TÍPICAS



SECRETARÍA DE
COMUNICACIONES
Y TRANSPORTES **SCT**

FECHA:
01-Enero-2007

INTENCIONALMENTE

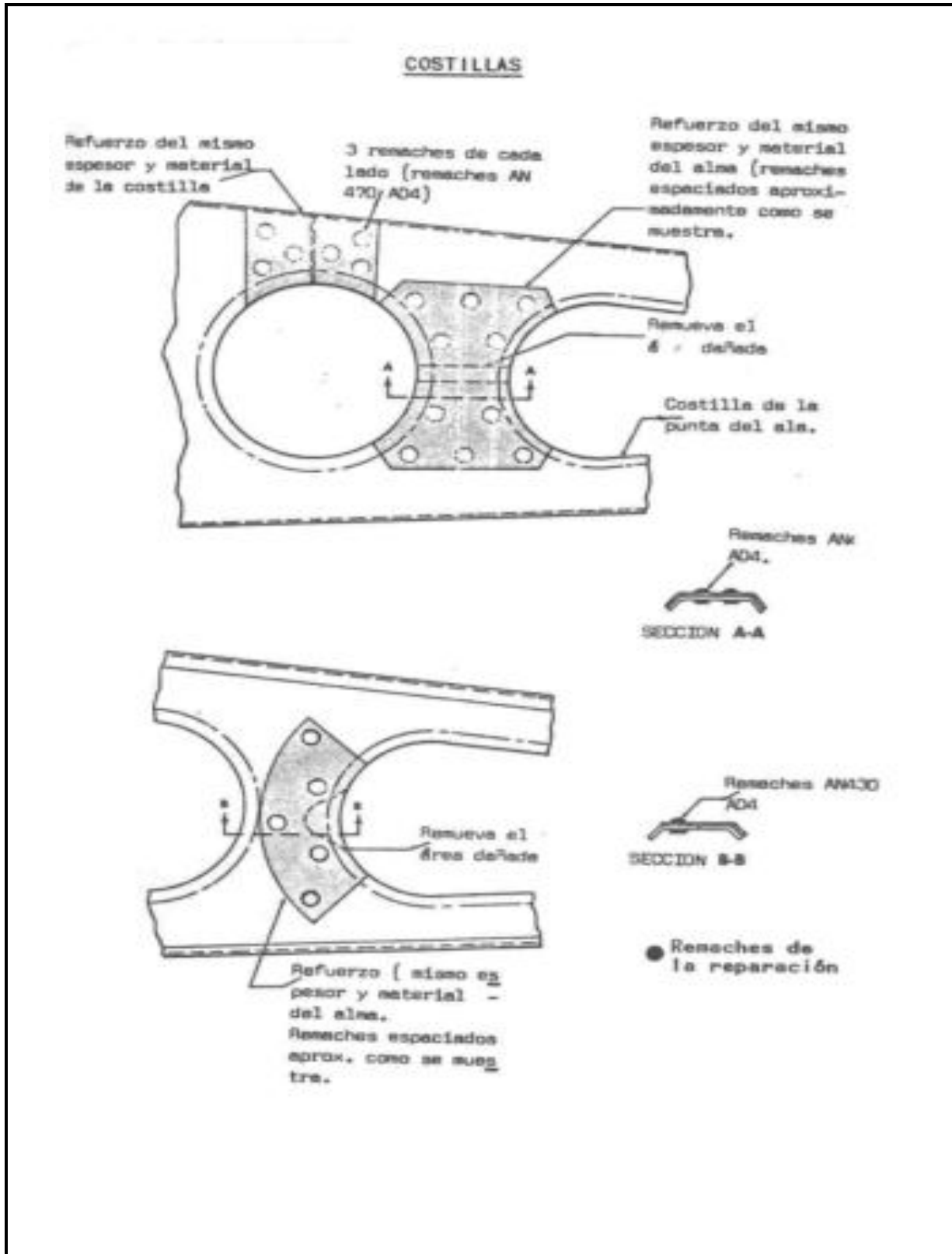
DEJADA EN

BLANCO



FECHA:
01-Enero-2007

REVISIÓN:
3ª. Edición





REVISIÓN:
3ª. Edición

FECHA:
01-Enero-2007

REPARACION DE ALMA

Limpiar y pulir los barrenos

Costilla

Alma dañada

Placa de refuerzo

Material de refuerzo igual al original y del mismo espesor o un grado mayor

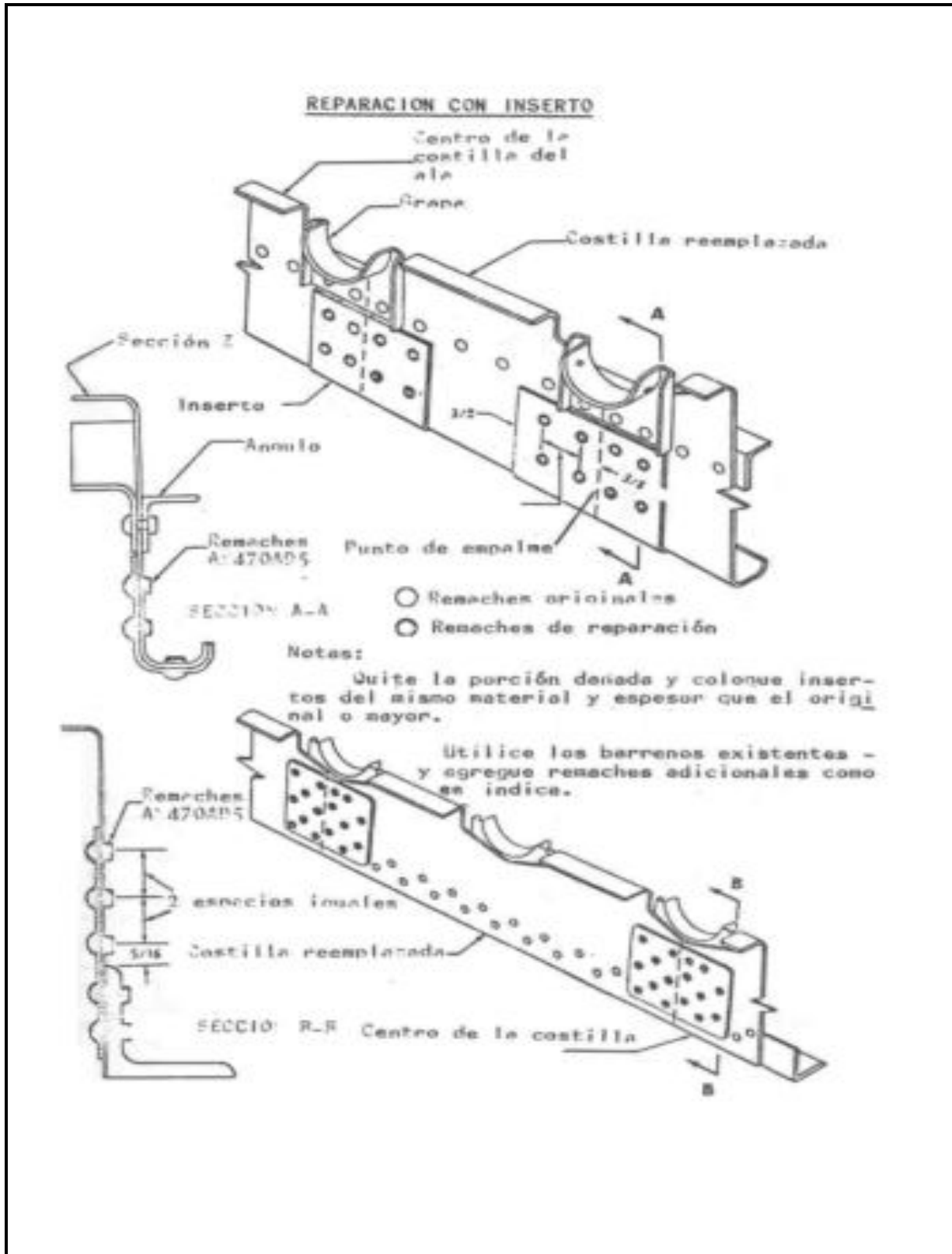
Si el refuerzo del alma está dentro de $\frac{1}{2}$ de pulg. de long. de los barrenos y no está dañado, quitar y barrenar los remaches de los refuerzos. La reparación posterior se hace utilizando los barrenos de los remaches originales para el refuerzo. Agregar un nuevo refuerzo si este está dañado.

Barrenar la parte superior a lo largo de la caja para los remaches del refuerzo, espaciando los remaches $\frac{3}{4}$ de pulgada como se muestra manteniendo un margen de $2\frac{1}{2}$ veces el diámetro del remache



FECHA:
01-Enero-2007

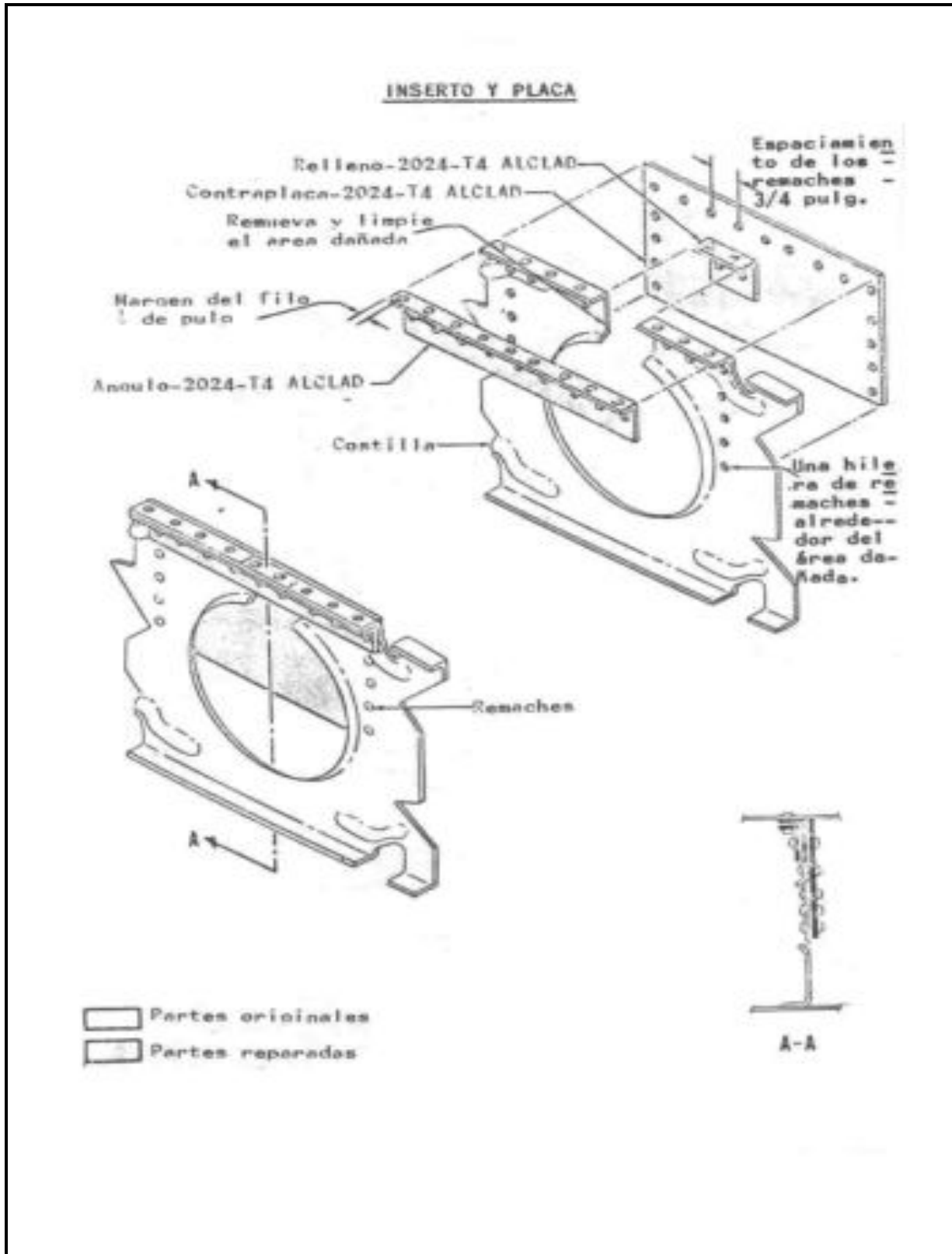
REVISIÓN:
3ª. Edición





REVISIÓN:
3ª. Edición

FECHA:
01-Enero-2007

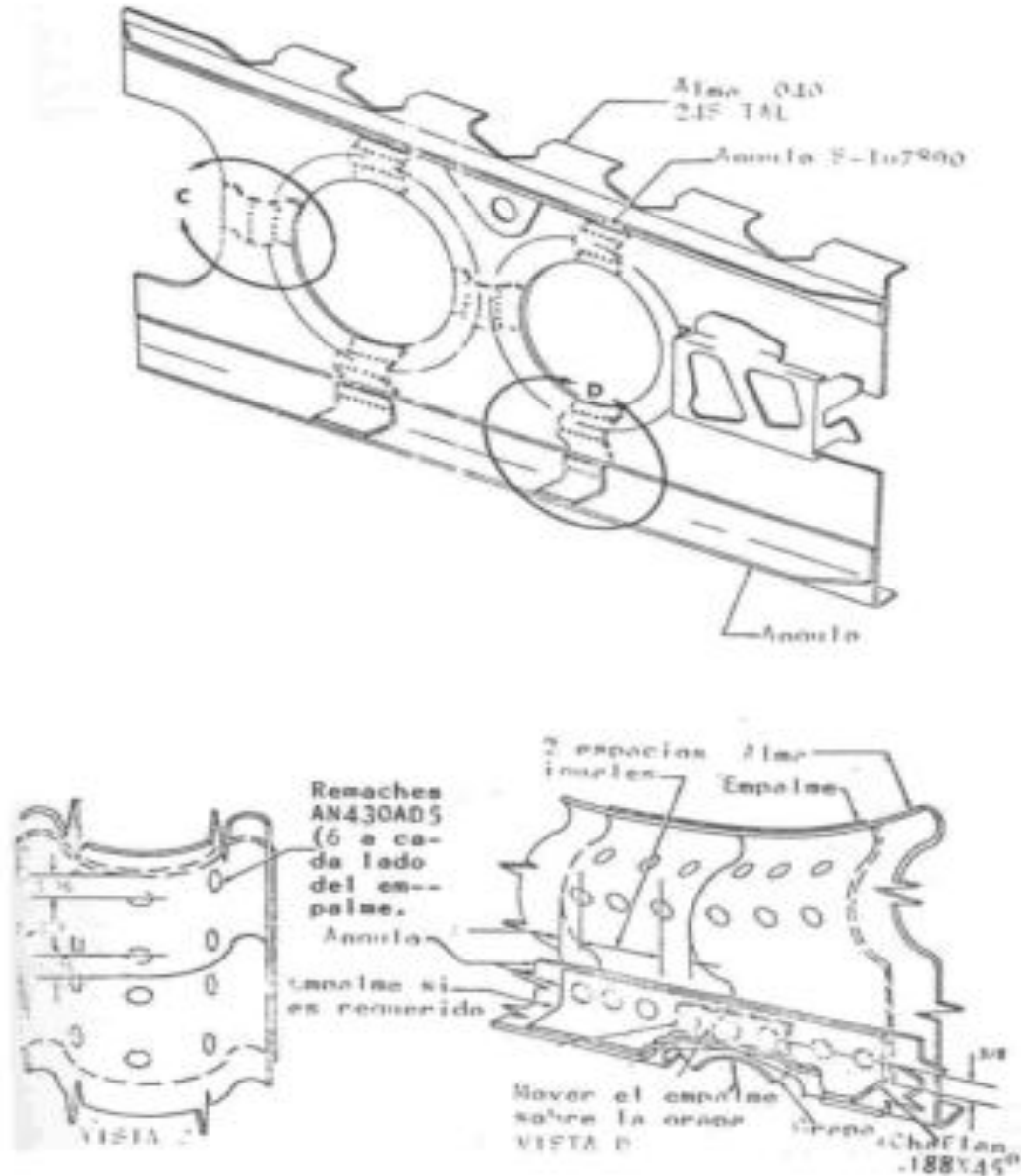




FECHA:
01-Enero-2007

REVISIÓN:
3ª. Edición

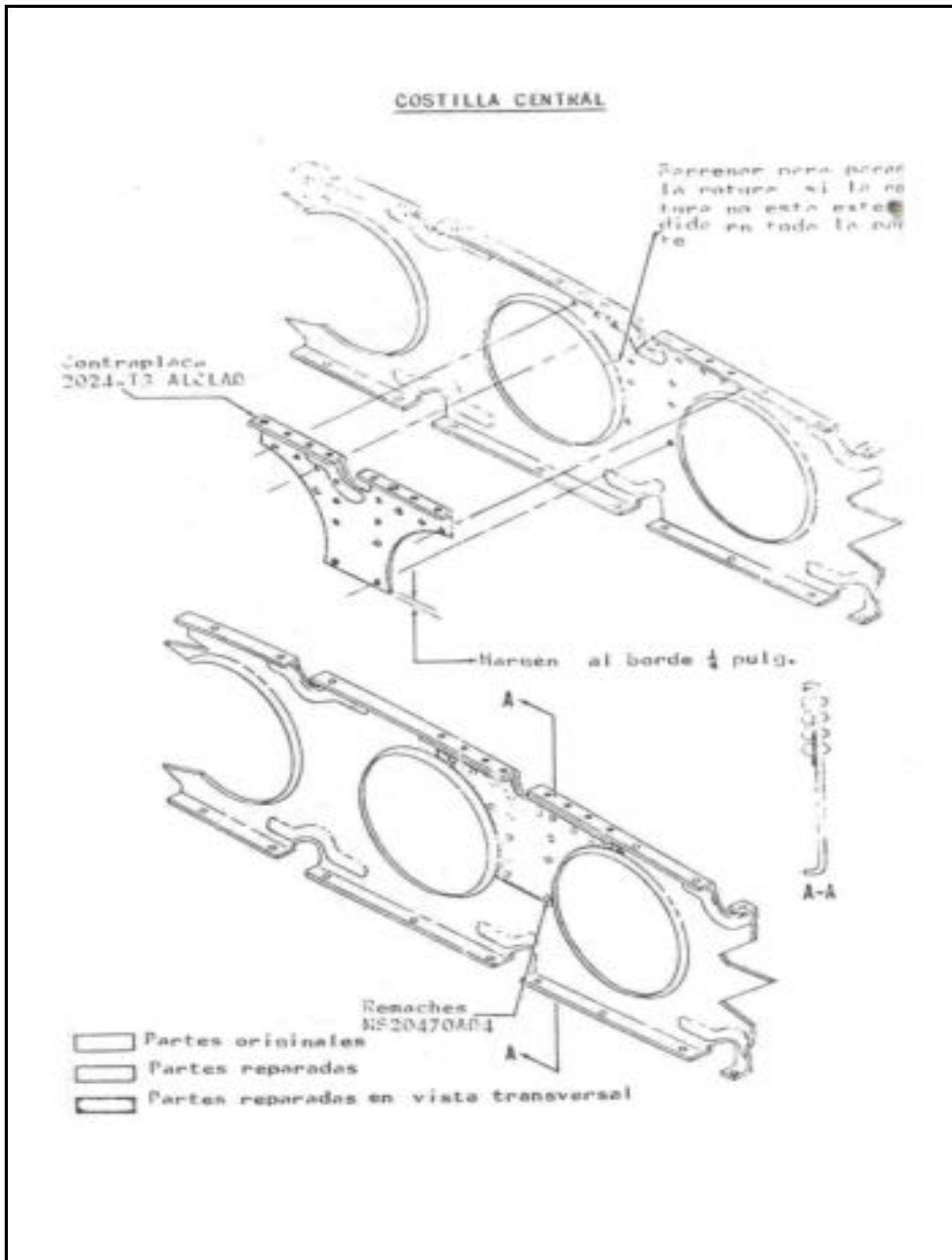
COSTILLA CENTRAL





REVISIÓN:
3ª. Edición

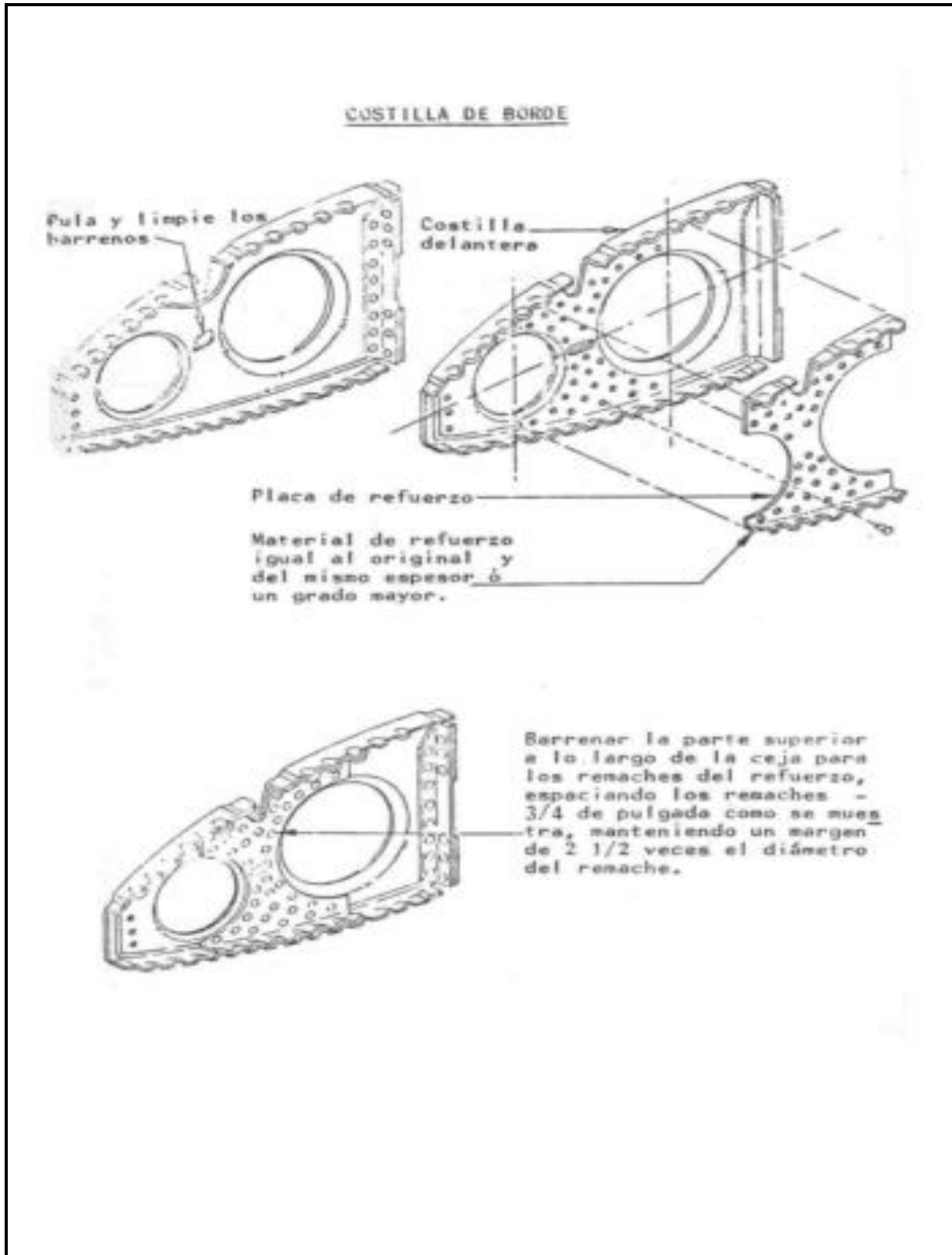
FECHA:
01-Enero-2007





FECHA:
01-Enero-2007

REVISIÓN:
3ª. Edición

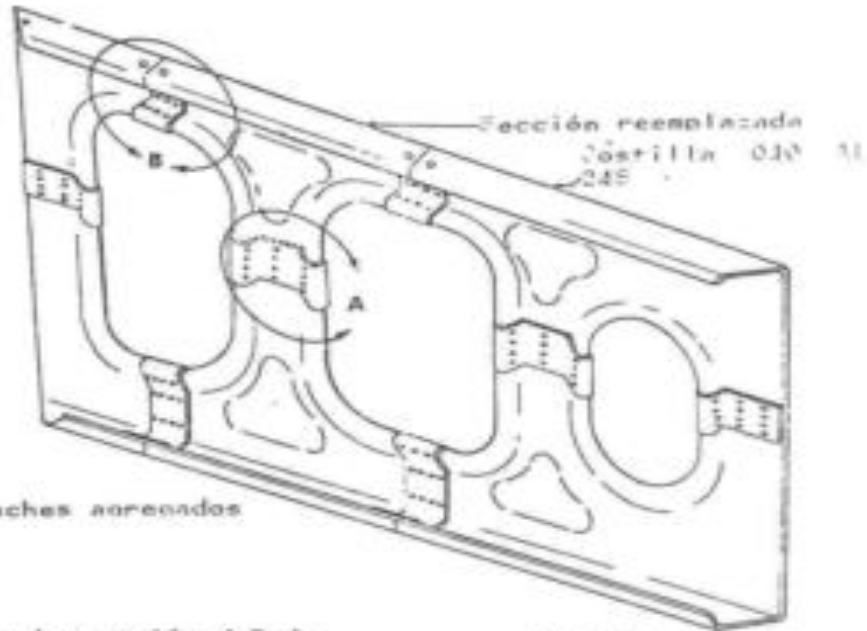




REVISIÓN:
3ª. Edición

FECHA:
01-Enero-2007

COSTILLA DE CANAL



○ Remaches aeronáuticos

Nota:

Quitar la porción dañada de la costilla como esta indicado en la ilustración

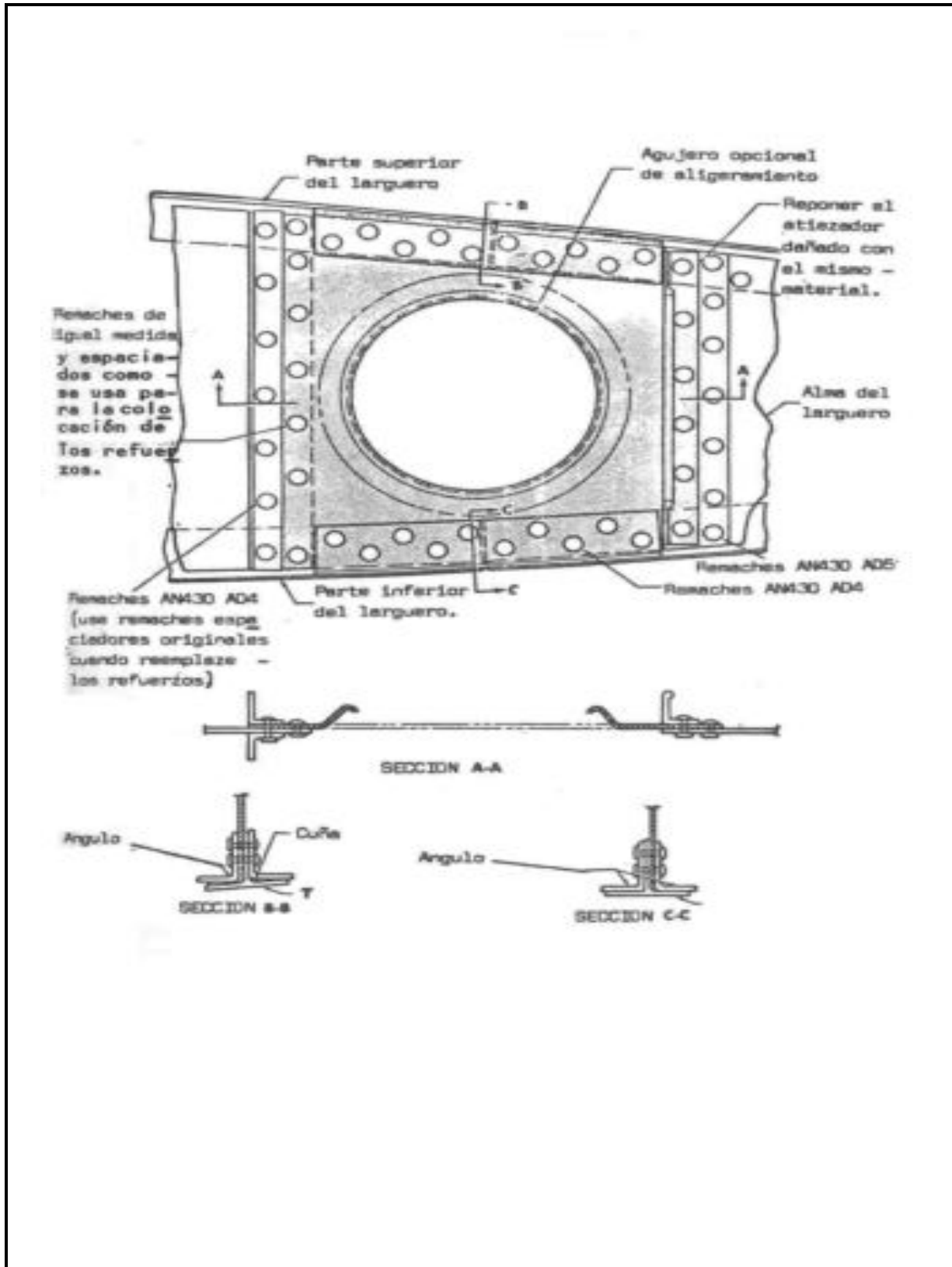
Remaches de cabeza embutida





FECHA:
01-Enero-2007

REVISIÓN:
3ª. Edición





REVISIÓN:
3ª. Edición

DIRECCIÓN GENERAL DE AERONÁUTICA CIVIL

MANUAL DE AUTORIDADES AERONÁUTICAS
MANUAL DE REPARACIONES TÍPICAS



SECRETARÍA DE
COMUNICACIONES
Y TRANSPORTES **SCT**

FECHA:
01-Enero-2007

INTENCIONALMENTE

DEJADA EN

BLANCO



FECHA:
01-Enero-2007

REVISIÓN:
3ª. Edición

SUBCAPÍTULO 2.7 EQUILIBRADO

Índice

Capítulo	Título	No. de Página
LPE	LISTA DE PÁGINAS EFECTIVAS	3 de 8
1.	EQUILIBRADO DE SUPERFICIES DE CONTROL	5 de 8
2.	ADICIÓN DE CONTRAPESO	6 de 8
3.	SOPORTES PARA EQUILIBRADO	8 de 8



REVISIÓN:
3ª. Edición

DIRECCIÓN GENERAL DE AERONÁUTICA CIVIL

MANUAL DE AUTORIDADES AERONÁUTICAS
MANUAL DE REPARACIONES TÍPICAS



SECRETARÍA DE
COMUNICACIONES
Y TRANSPORTES **SCT**

FECHA:
01-Enero-2007

INTENCIONALMENTE

DEJADA EN

BLANCO



FECHA:
01-Enero-2007

REVISIÓN:
3ª. Edición

LISTA DE PÁGINAS EFECTIVAS

NUM. PÁGINA	FECHA	NUM. REV.
1 de 8	01-Ene-2007	3ª. Edición
2 de 8	01-Ene-2007	3ª. Edición
3 de 8	01-Ene-2007	3ª. Edición
4 de 8	01-Ene-2007	3ª. Edición
5 de 8	01-Ene-2007	3ª. Edición
6 de 8	01-Ene-2007	3ª. Edición
7 de 8	01-Ene-2007	3ª. Edición
8 de 8	01-Ene-2007	3ª. Edición



REVISIÓN:
3ª. Edición

DIRECCIÓN GENERAL DE AERONÁUTICA CIVIL

MANUAL DE AUTORIDADES AERONÁUTICAS
MANUAL DE REPARACIONES TÍPICAS



SECRETARÍA DE
COMUNICACIONES
Y TRANSPORTES **SCT**

FECHA:
01-Enero-2007

INTENCIONALMENTE

DEJADA EN

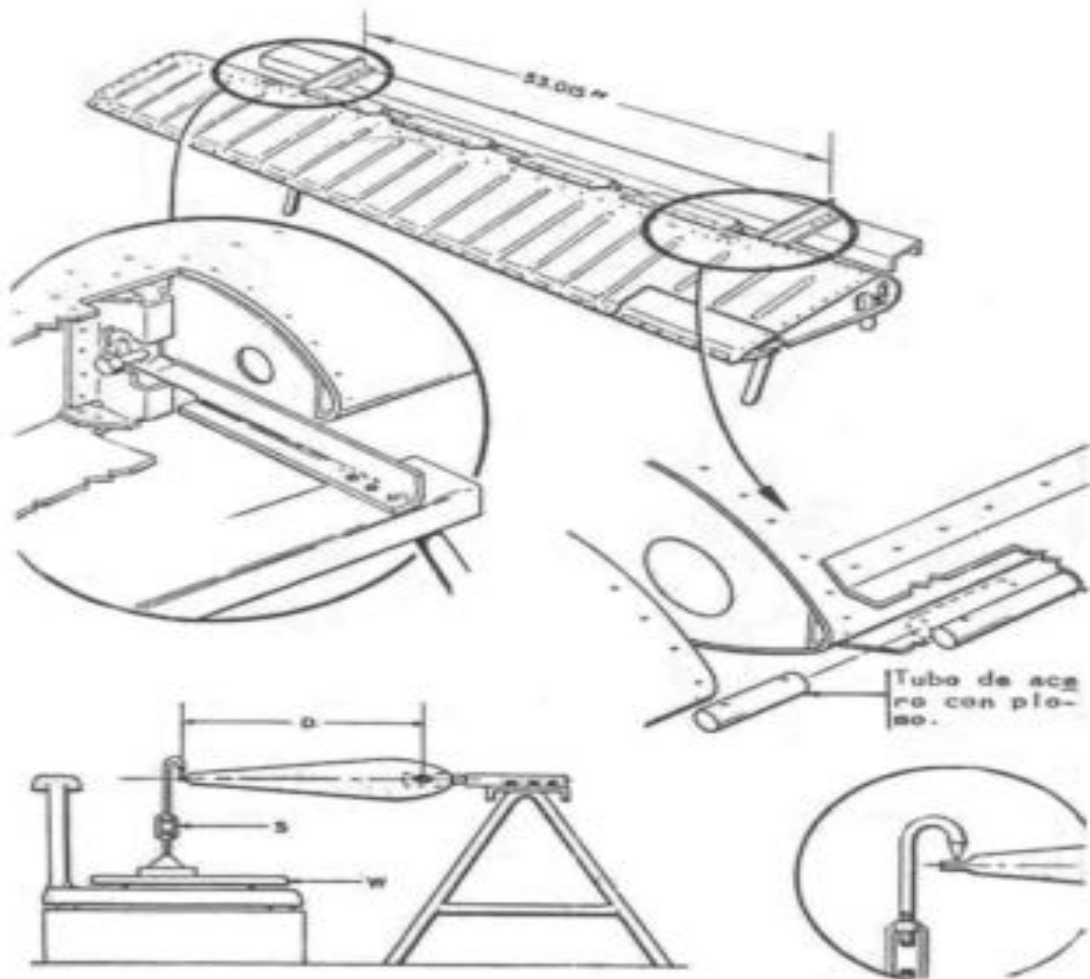
BLANCO



FECHA:
01-Enero-2007

REVISIÓN:
3ª. Edición

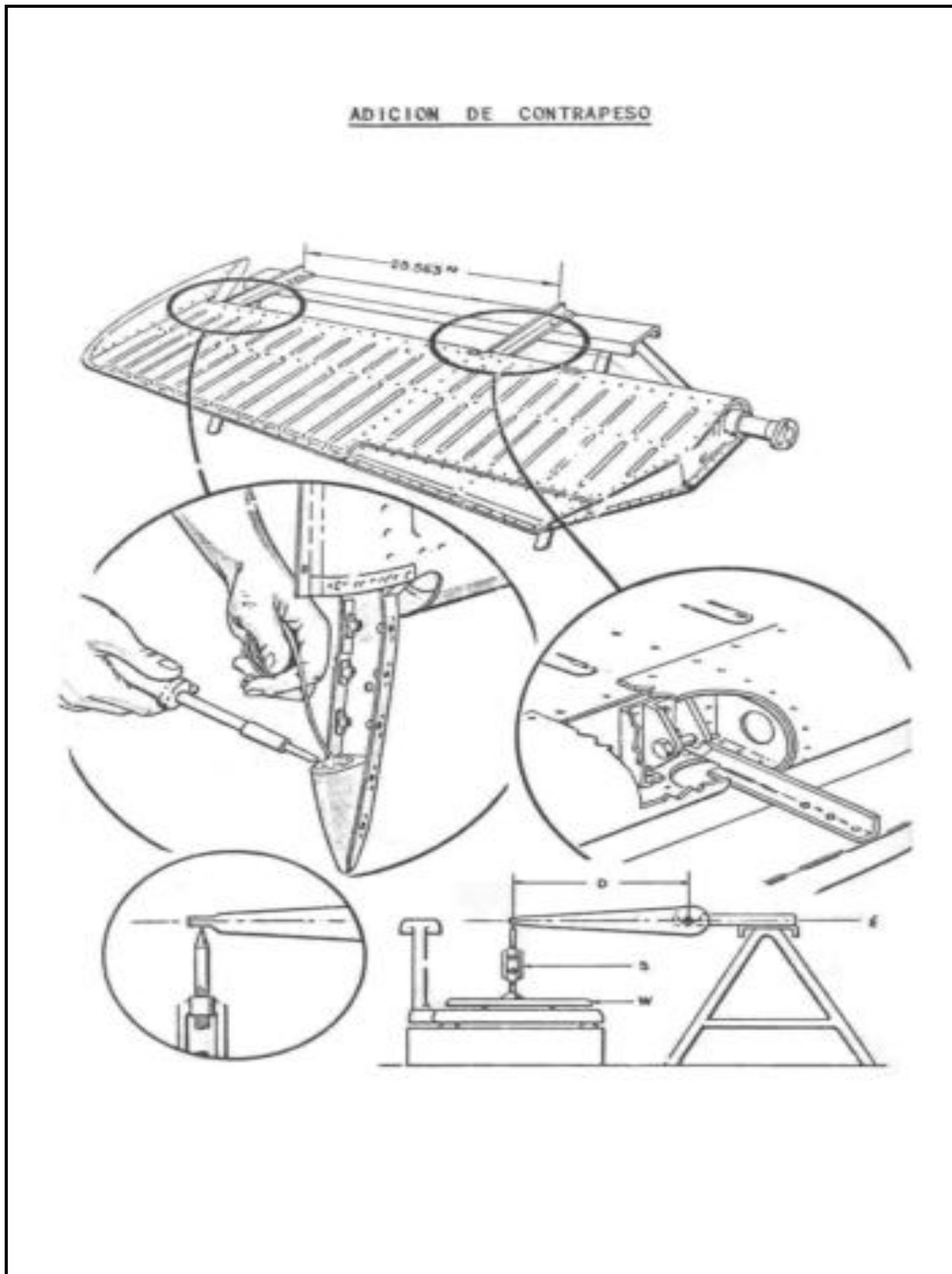
EQUILIBRADO DE SUPERFICIES DE CONTROL





REVISIÓN:
3ª. Edición

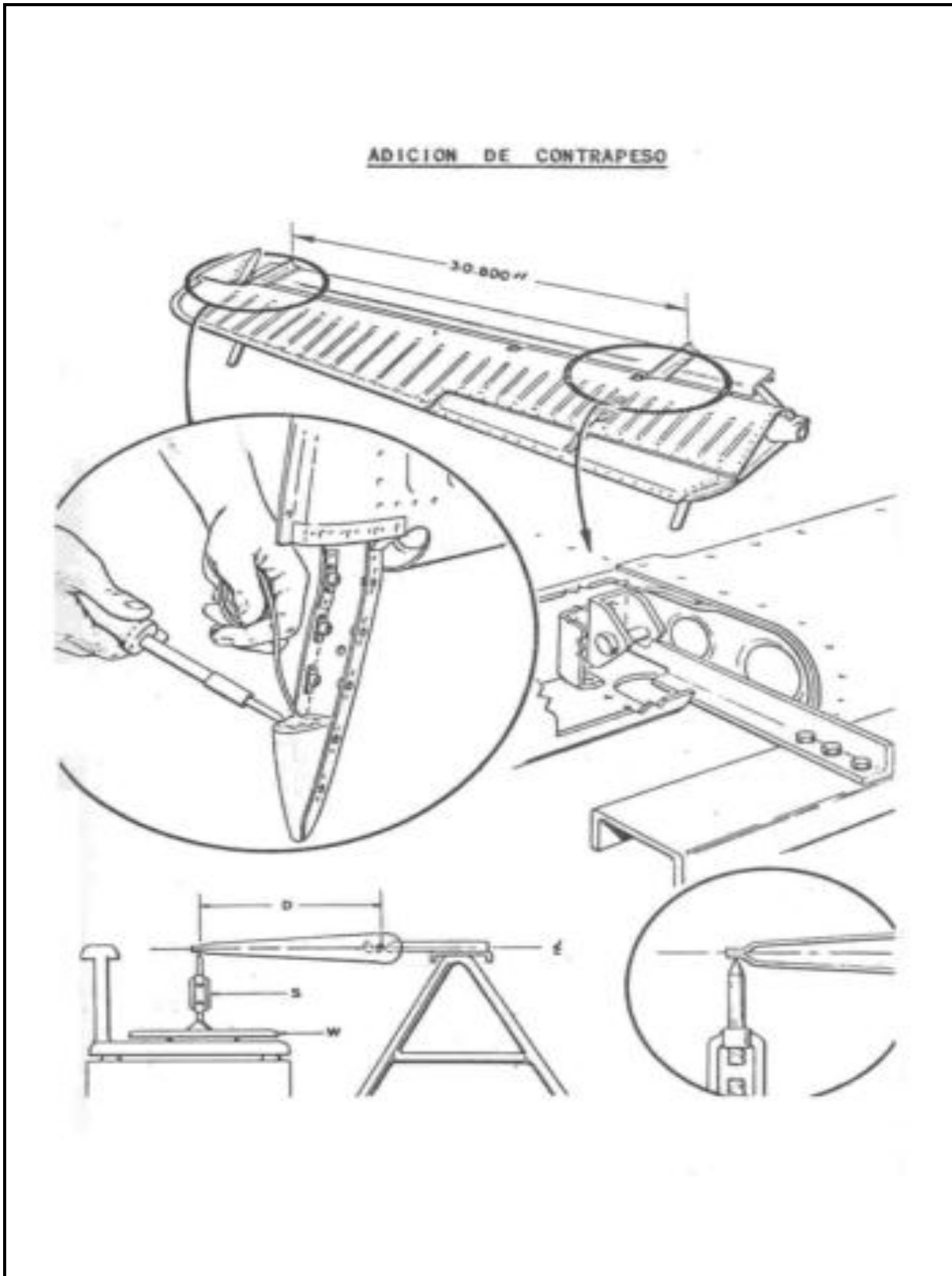
FECHA:
01-Enero-2007





FECHA:
01-Enero-2007

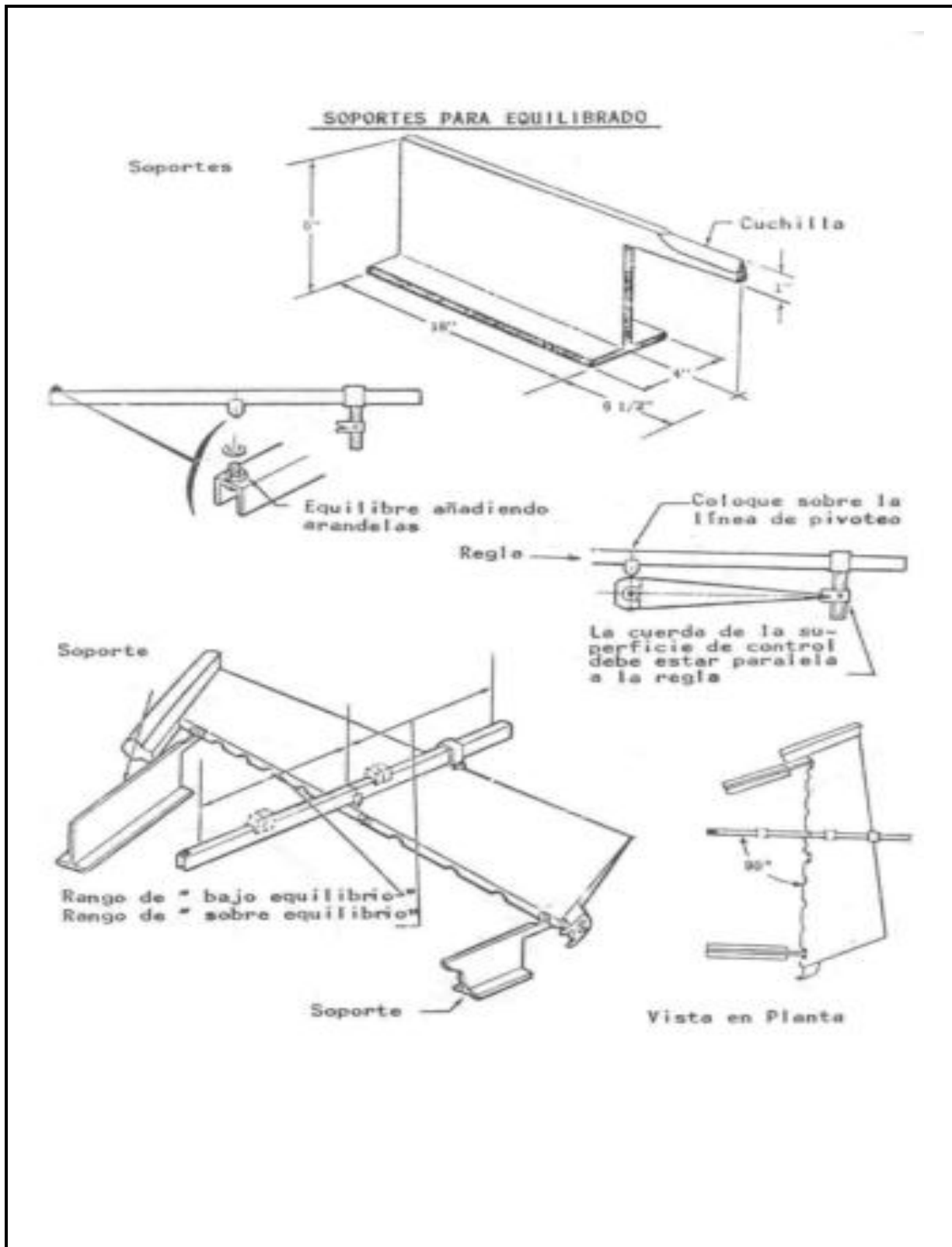
REVISIÓN:
3ª. Edición





REVISIÓN:
3ª. Edición

FECHA:
01-Enero-2007





SECRETARÍA DE
COMUNICACIONES
Y TRANSPORTES | SCT

DIRECCIÓN GENERAL DE AERONÁUTICA CIVIL

MANUAL DE AUTORIDADES AERONÁUTICAS
MANUAL DE REPARACIONES TÍPICAS



FECHA:
01-Enero-2007

REVISIÓN:
3ª. Edición

CAPÍTULO 3

PLANEADORES – CONSTRUCCIÓN TUBULAR

Capítulo	Índice	Página	i
----------	--------	--------	---



CONTENIDO DEL CAPÍTULO 3

Capítulo	Nombre del Tema
3.	PLANEADORES – CONSTRUCCIÓN TUBULAR
3.1.	Tela (revestimiento)
3.2.	Tubular ((estructura)



INTENCIONALMENTE

DEJADA EN

BLANCO



FECHA:
01-Enero-2007

REVISIÓN:
3ª. Edición

SUBCAPÍTULO 3.1 TELA (REVESTIMIENTO)

Índice

Capítulo	Título	No. de Página
----------	--------	---------------

LPE	LISTA DE PÁGINAS EFECTIVAS	3 de 18
1.	NUDOS	5 de 18
2.	COTES	6 de 18
3.	COSTURAS	9 de 18
4.	ENTELADO	11 de 18
5.	PARCHES	12 de 18
6.	ARRIOSTRAMIENTO	14 de 18
7.	REPARACIÓN DE RASGADURAS	17 de 18
8.	REMACHES	18 de 18



REVISIÓN:
3ª. Edición

DIRECCIÓN GENERAL DE AERONÁUTICA CIVIL

MANUAL DE AUTORIDADES AERONÁUTICAS
MANUAL DE REPARACIONES TÍPICAS



SECRETARÍA DE
COMUNICACIONES
Y TRANSPORTES **SCT**

FECHA:
01-Enero-2007

INTENCIONALMENTE

DEJADA EN

BLANCO



FECHA:
01-Enero-2007

REVISIÓN:
3ª. Edición

LISTA DE PÁGINAS EFECTIVAS

NUM. PÁGINA	FECHA	NUM. REV.
1 de 18	01-Ene-2007	3ª. Edición
2 de 18	01-Ene-2007	3ª. Edición
3 de 18	01-Ene-2007	3ª. Edición
4 de 18	01-Ene-2007	3ª. Edición
5 de 18	01-Ene-2007	3ª. Edición
6 de 18	01-Ene-2007	3ª. Edición
7 de 18	01-Ene-2007	3ª. Edición
8 de 18	01-Ene-2007	3ª. Edición
9 de 18	01-Ene-2007	3ª. Edición
10 de 18	01-Ene-2007	3ª. Edición
11 de 18	01-Ene-2007	3ª. Edición
12 de 18	01-Ene-2007	3ª. Edición
13 de 18	01-Ene-2007	3ª. Edición
14 de 18	01-Ene-2007	3ª. Edición
15 de 18	01-Ene-2007	3ª. Edición
16 de 18	01-Ene-2007	3ª. Edición
17 de 18	01-Ene-2007	3ª. Edición
18 de 18	01-Ene-2007	3ª. Edición



REVISIÓN:
3ª. Edición

DIRECCIÓN GENERAL DE AERONÁUTICA CIVIL

MANUAL DE AUTORIDADES AERONÁUTICAS
MANUAL DE REPARACIONES TÍPICAS



SECRETARÍA DE
COMUNICACIONES
Y TRANSPORTES **SCT**

FECHA:
01-Enero-2007

INTENCIONALMENTE

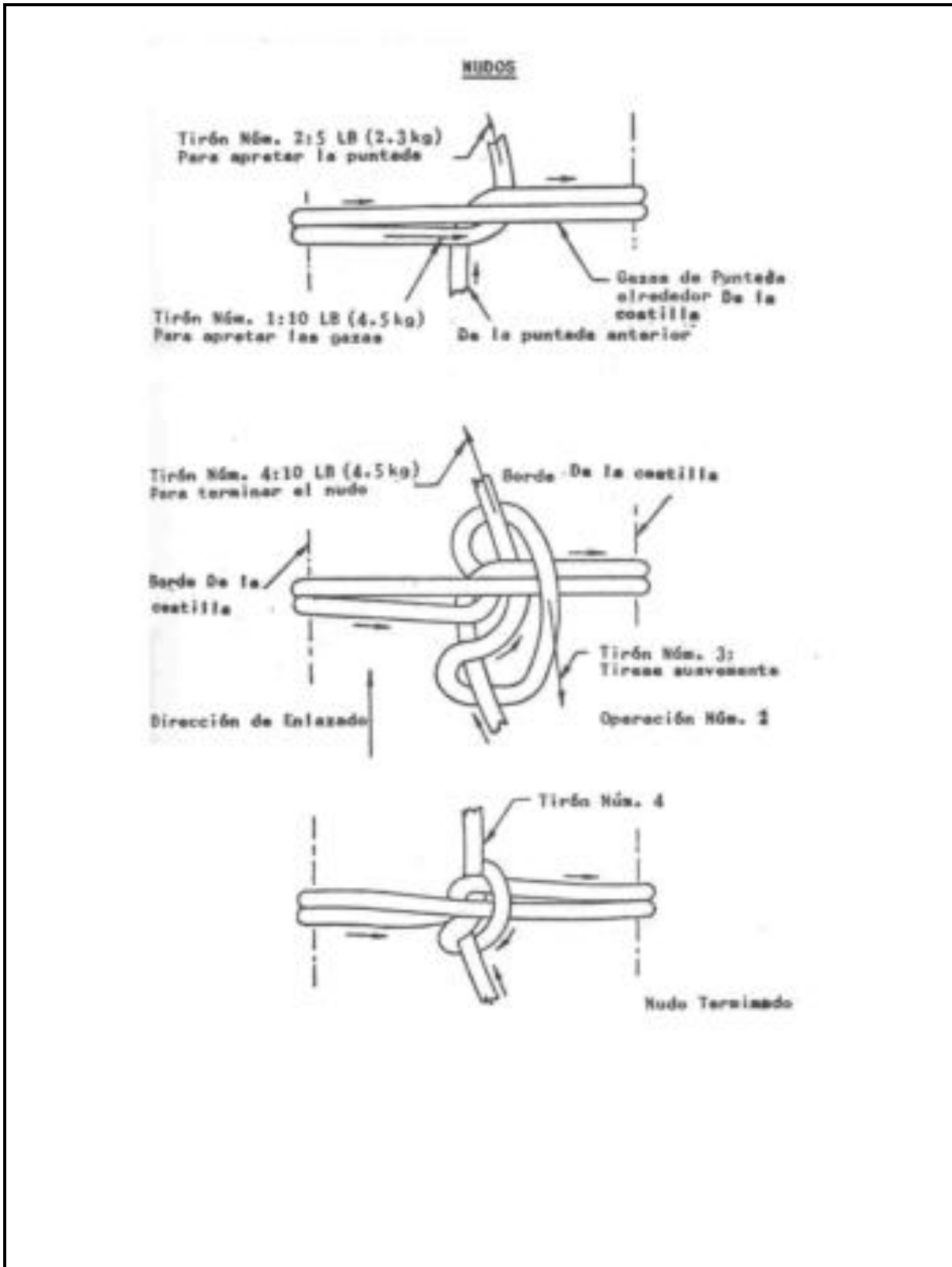
DEJADA EN

BLANCO



FECHA:
01-Enero-2007

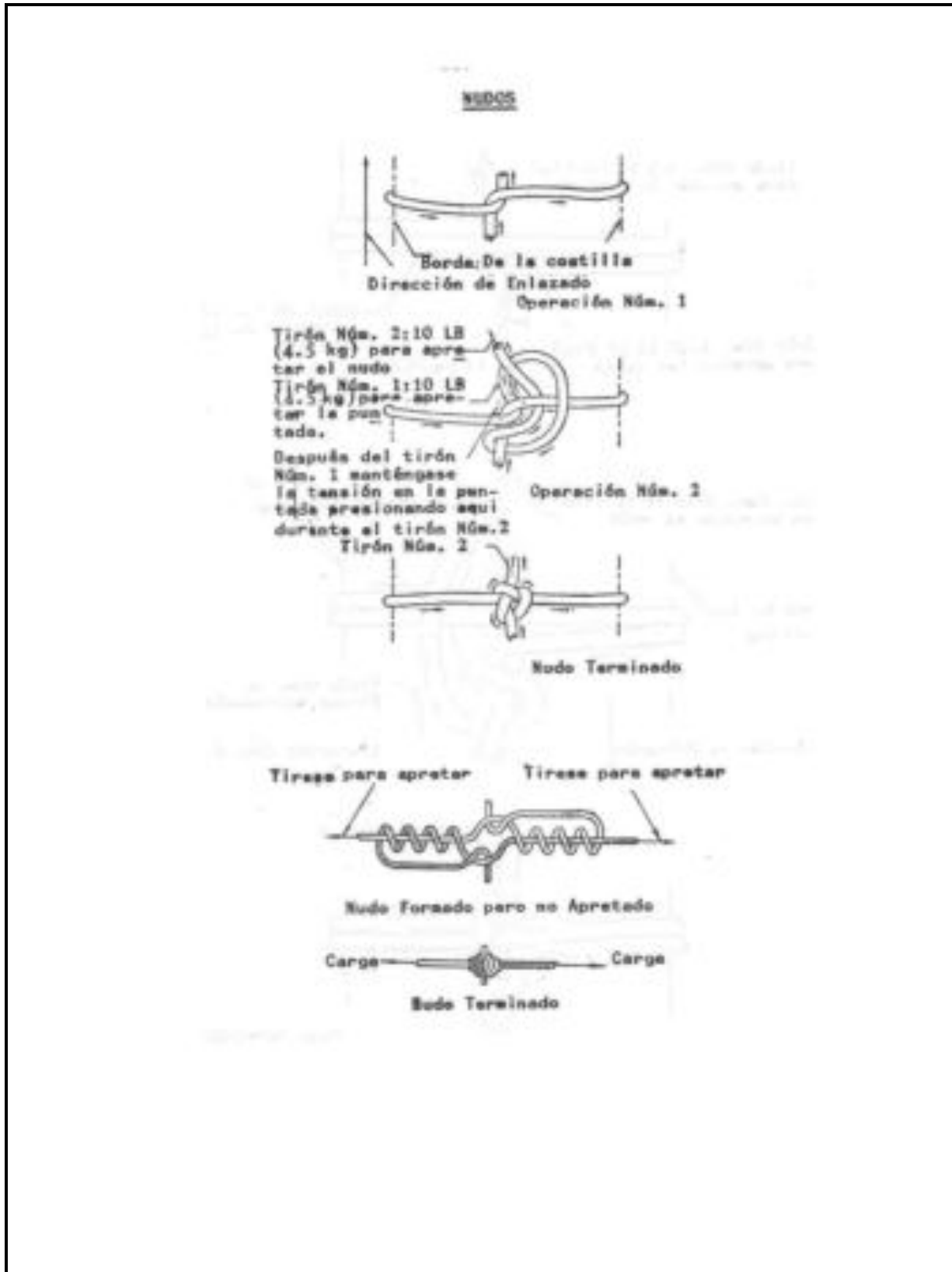
REVISIÓN:
3ª. Edición





REVISIÓN:
3ª. Edición

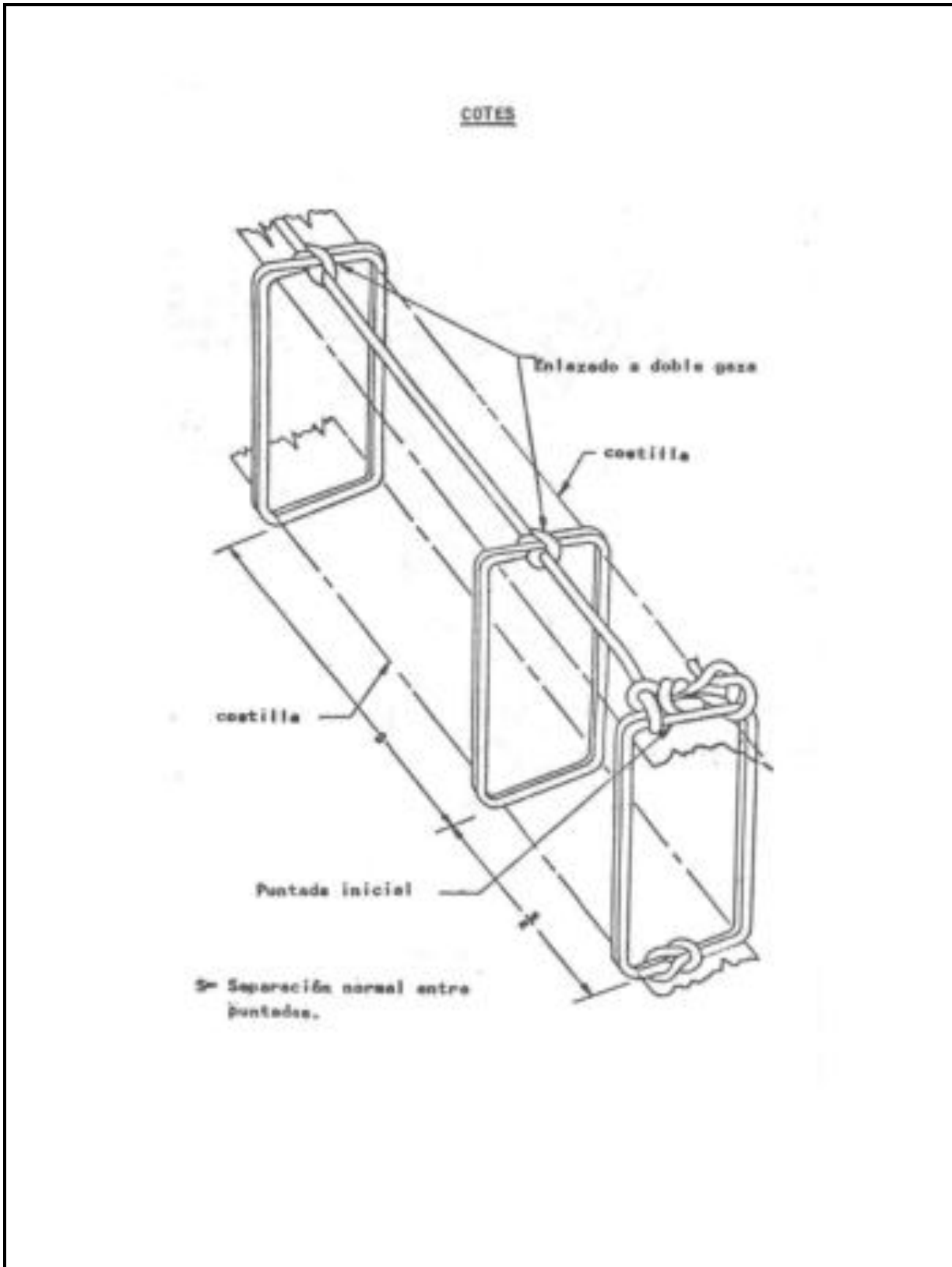
FECHA:
01-Enero-2007





FECHA:
01-Enero-2007

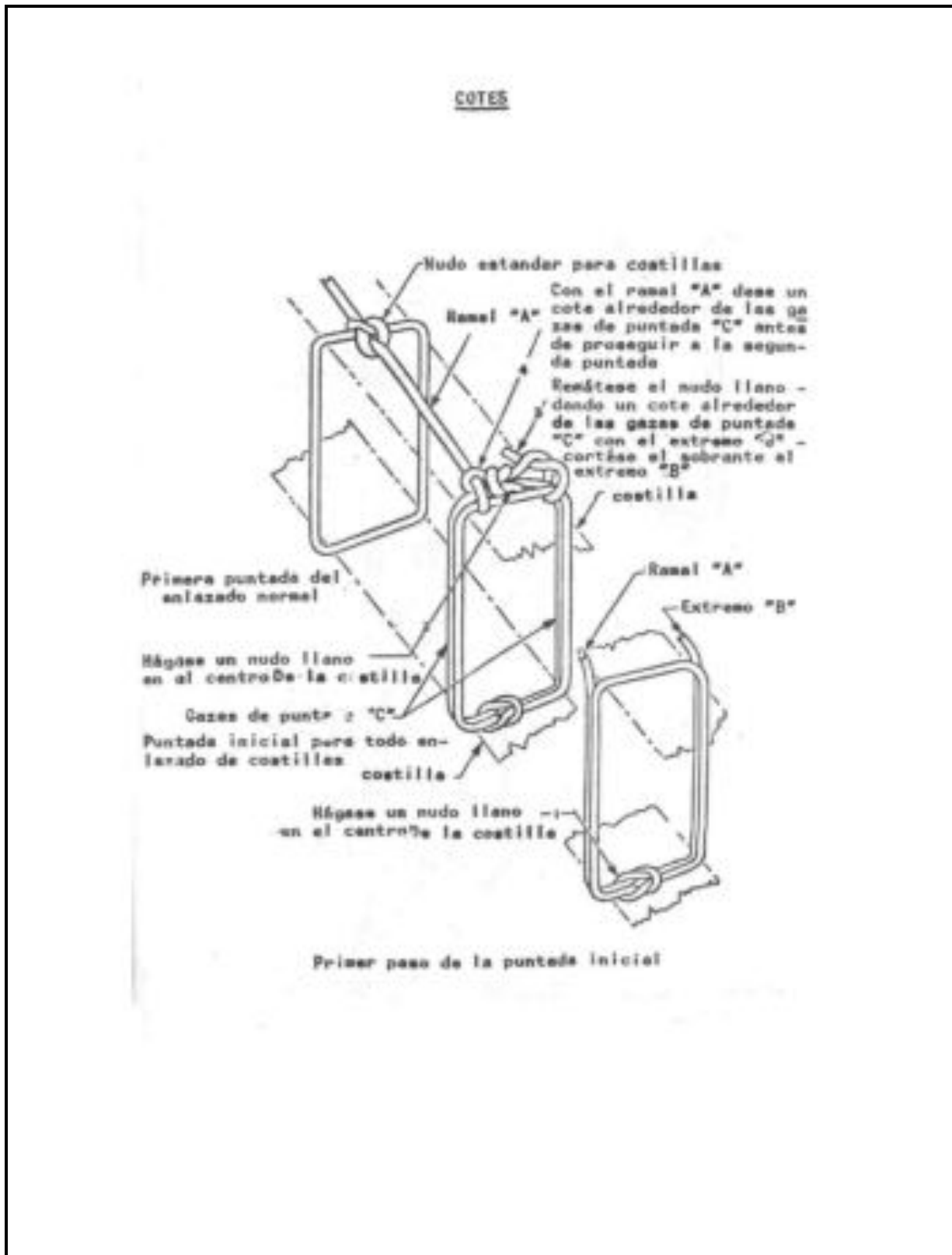
REVISIÓN:
3ª. Edición





REVISIÓN:
3ª. Edición

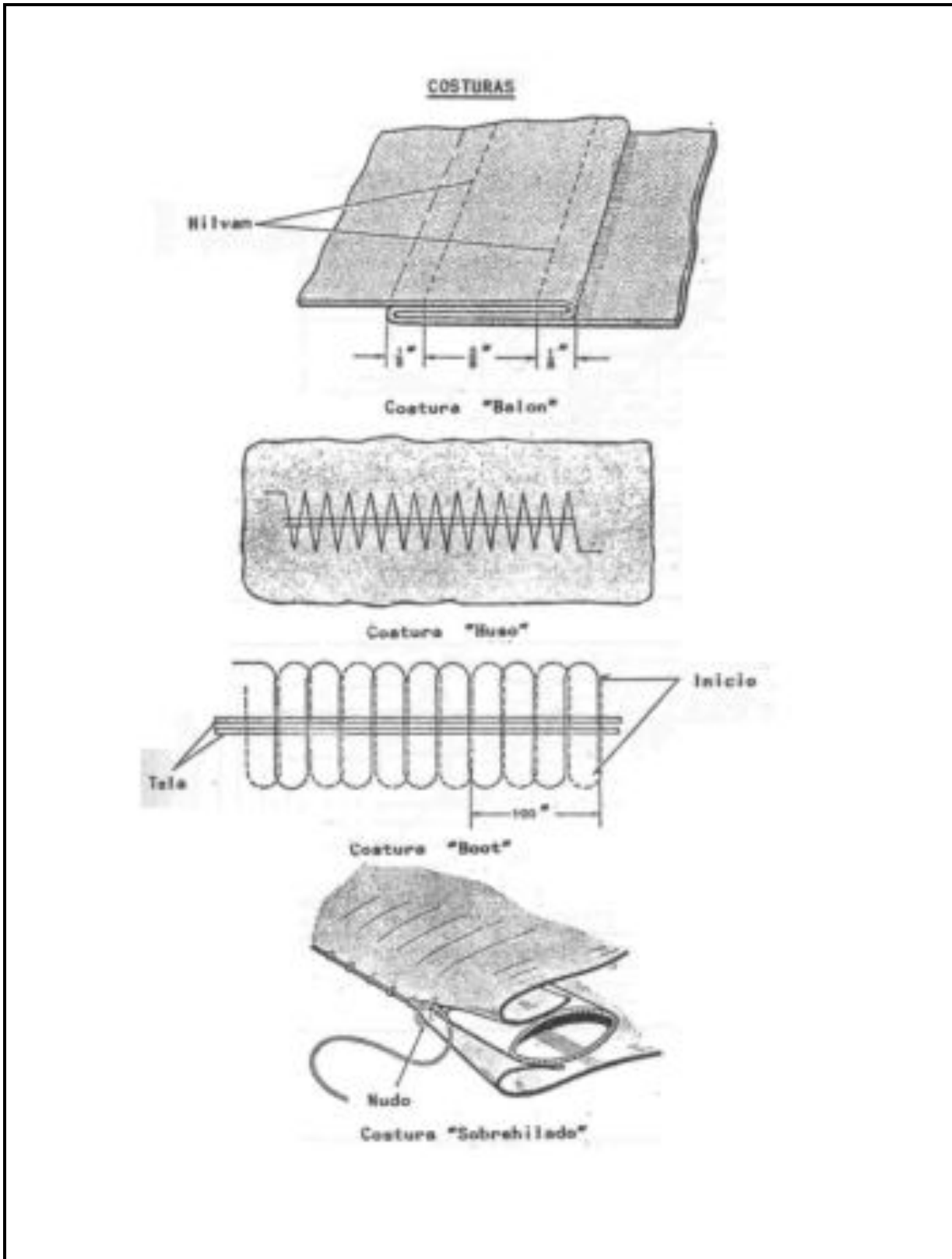
FECHA:
01-Enero-2007





FECHA:
01-Enero-2007

REVISIÓN:
3ª. Edición

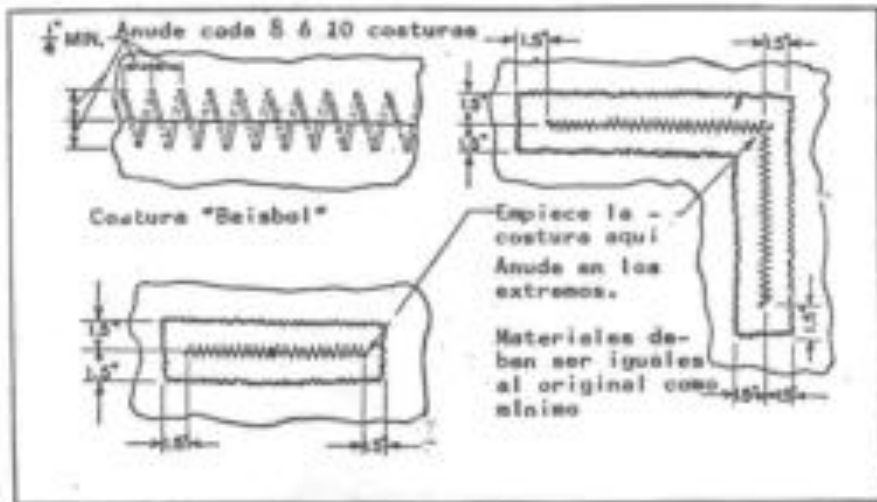
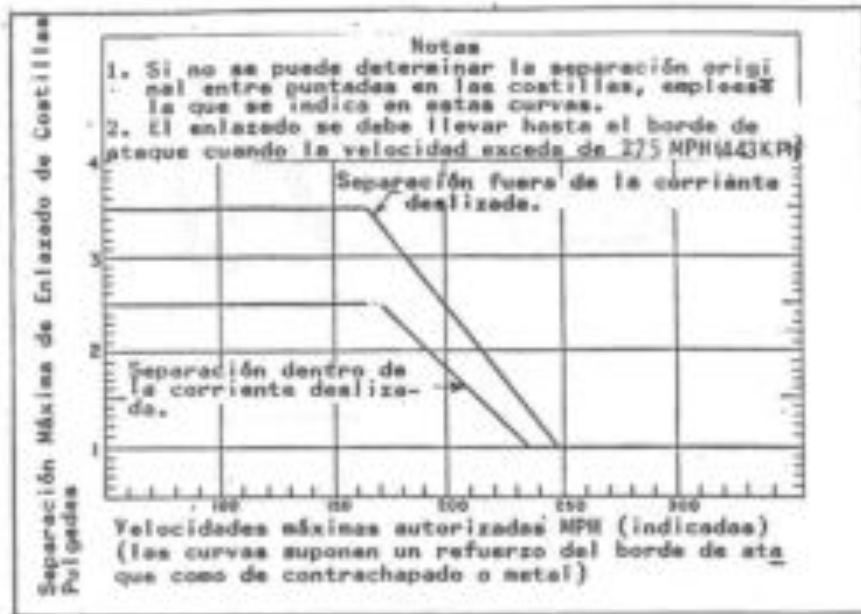




REVISIÓN:
3ª. Edición

FECHA:
01-Enero-2007

COSTURAS

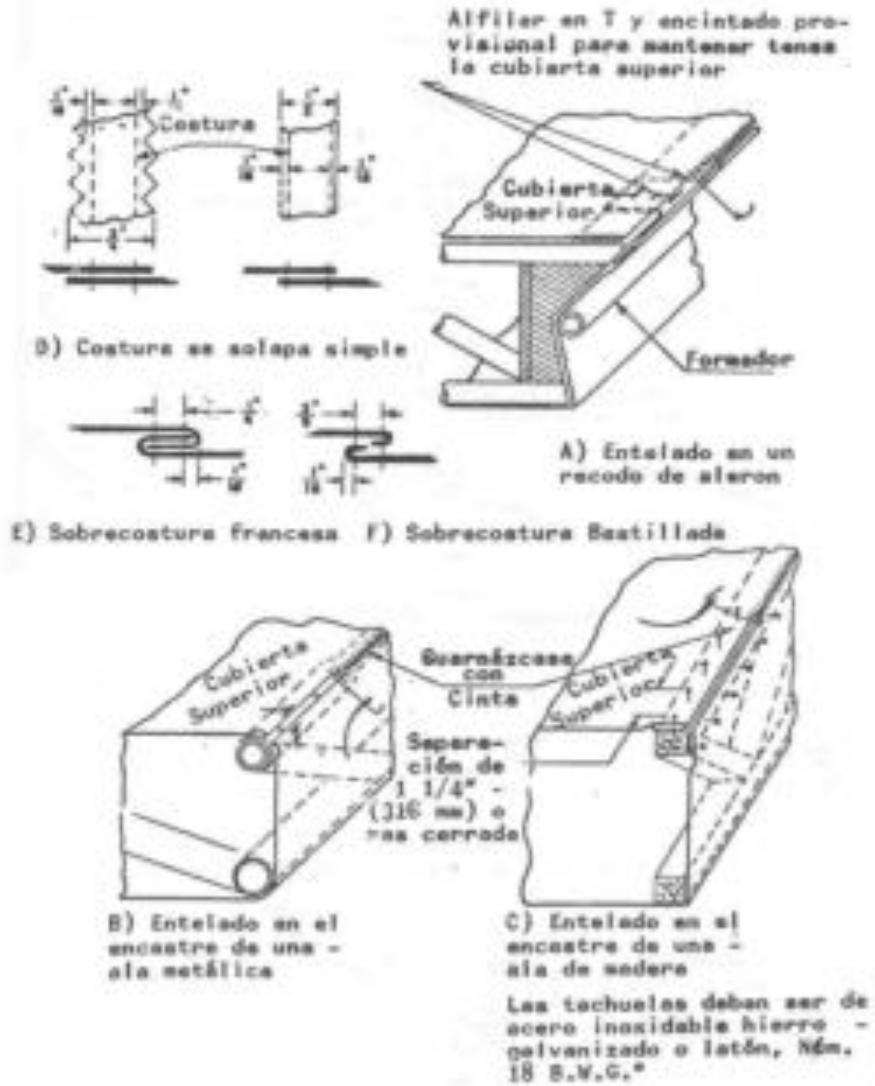


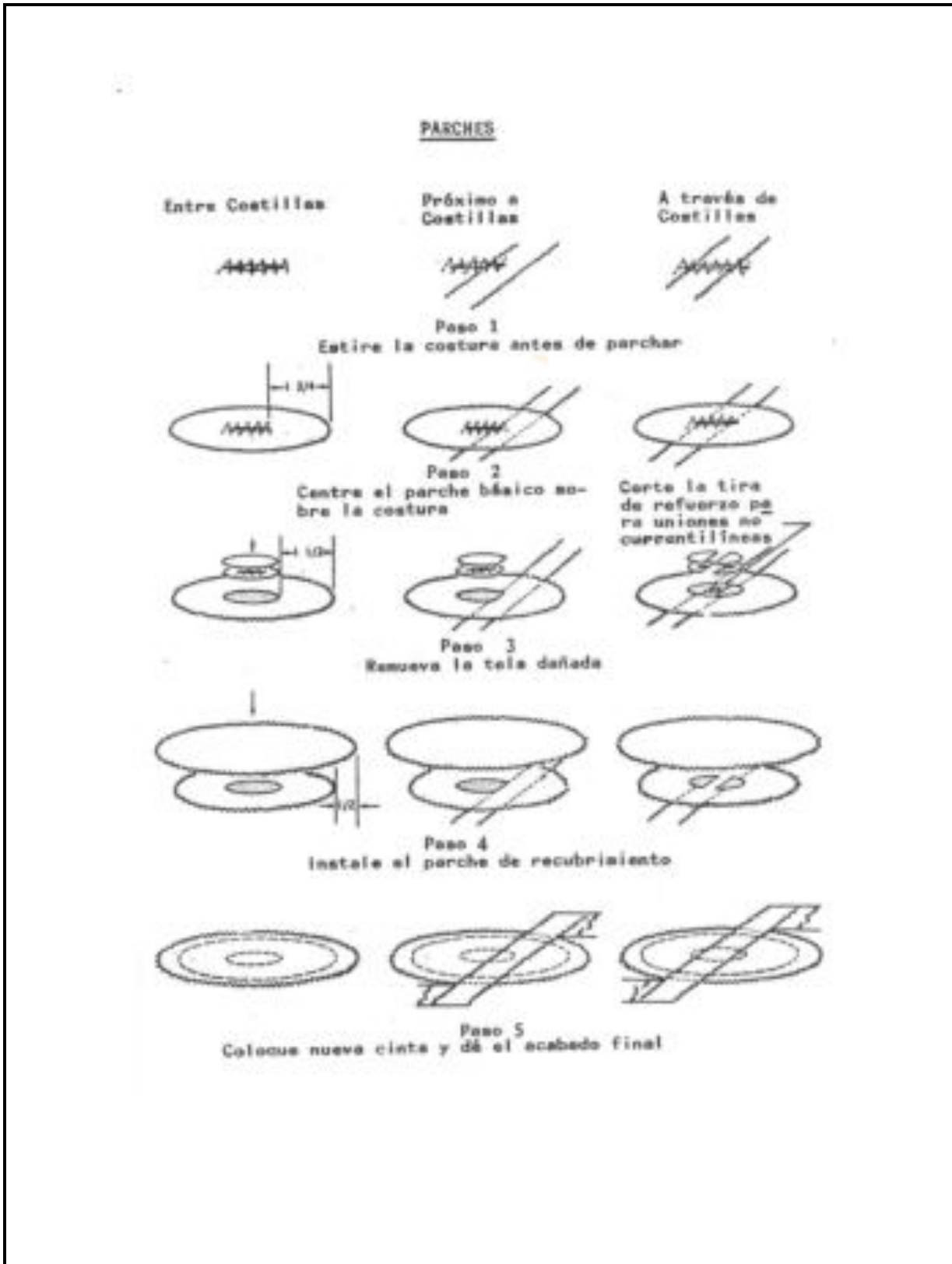


FECHA:
01-Enero-2007

REVISIÓN:
3ª. Edición

ENTELEADO

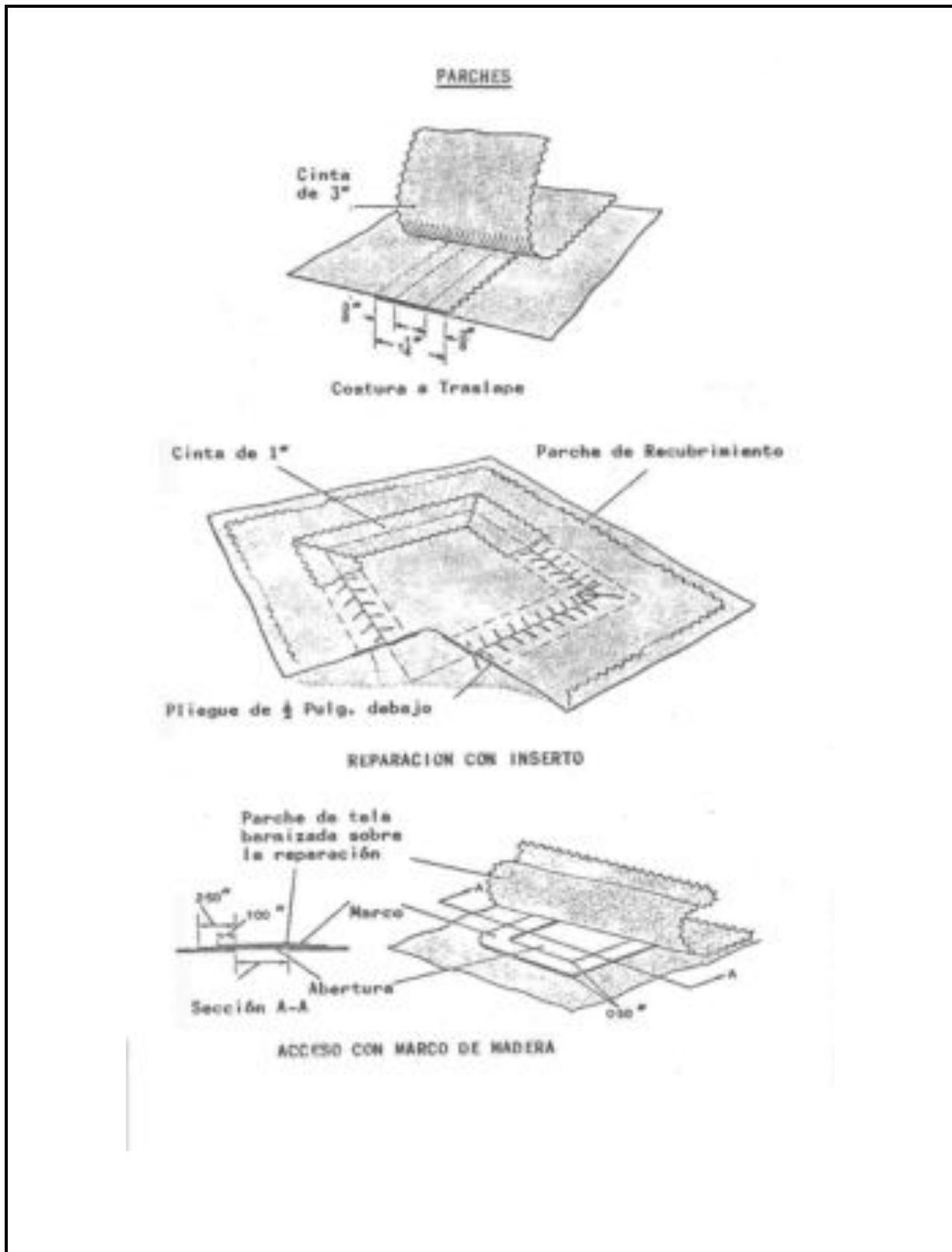






FECHA:
01-Enero-2007

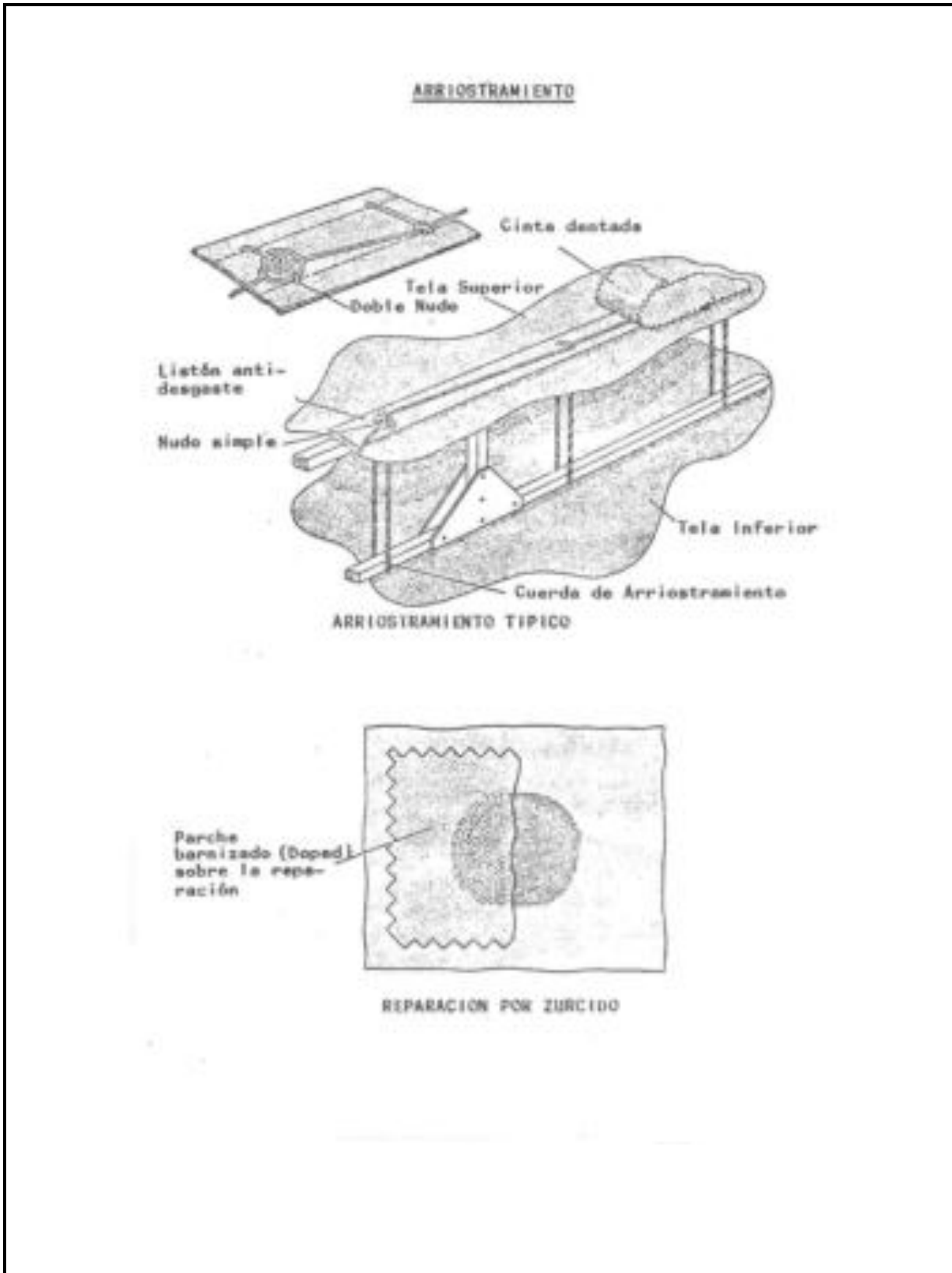
REVISIÓN:
3ª. Edición





REVISIÓN:
3ª. Edición

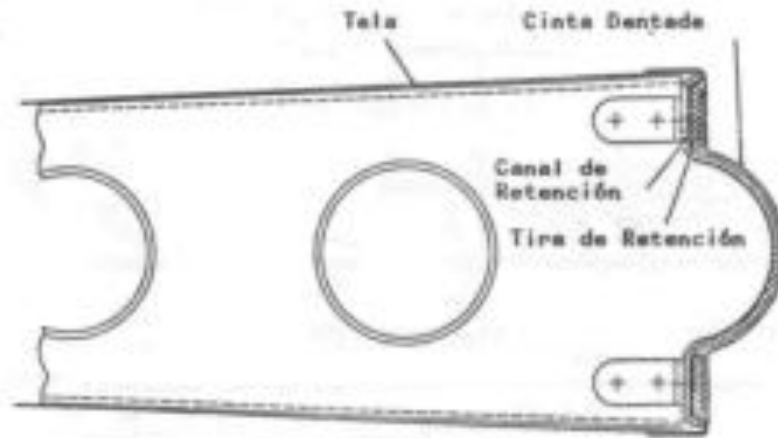
FECHA:
01-Enero-2007





FECHA:
01-Enero-2007

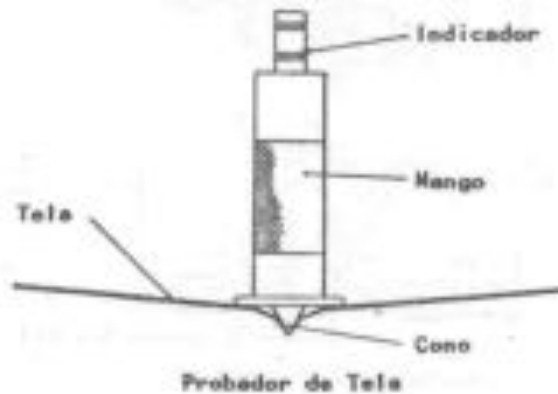
REVISIÓN:
3ª. Edición



UNION DE TELA CON TIRAS



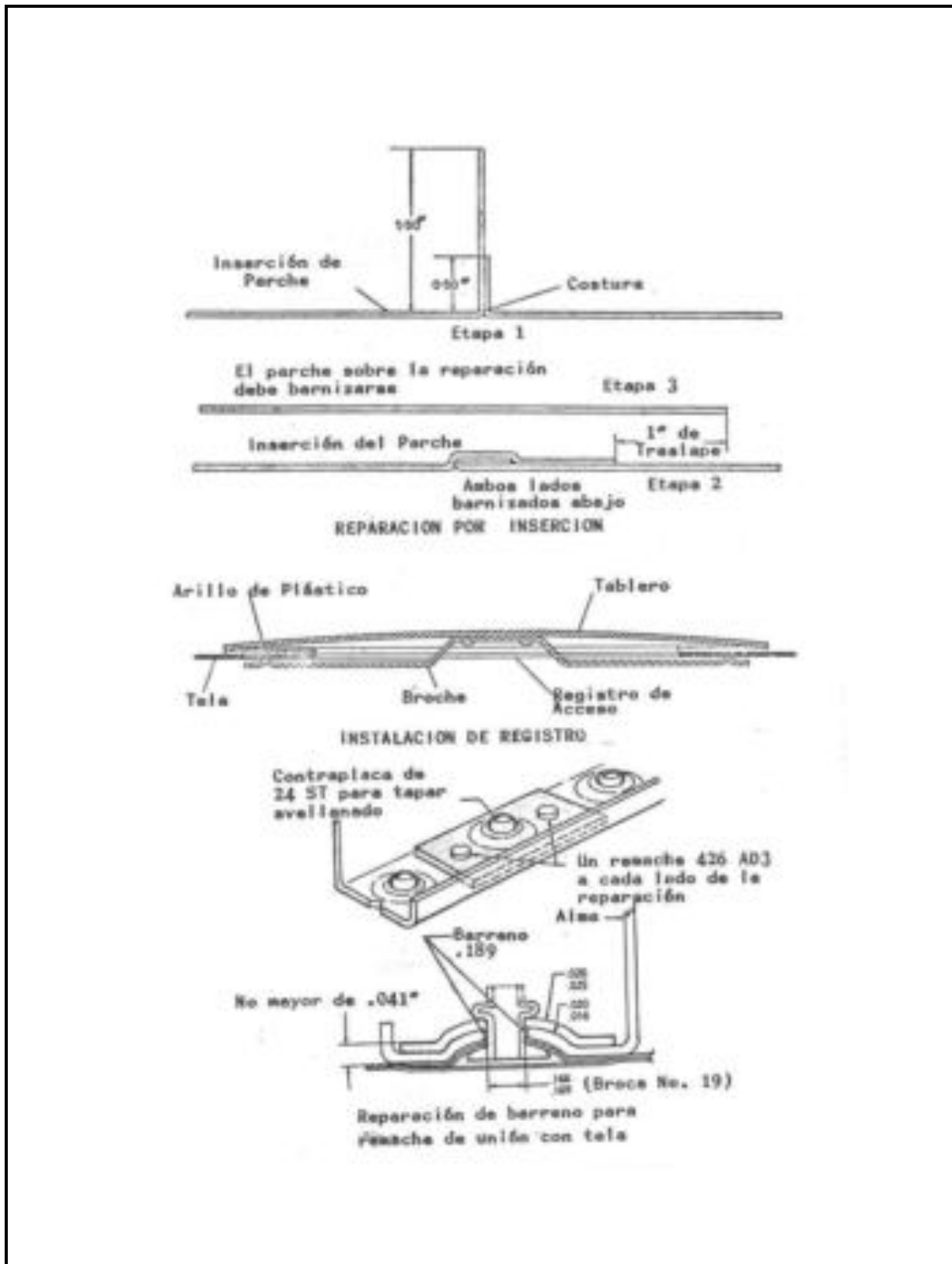
ARRIOSTRAMIENTO ESPECIAL





REVISIÓN:
3ª. Edición

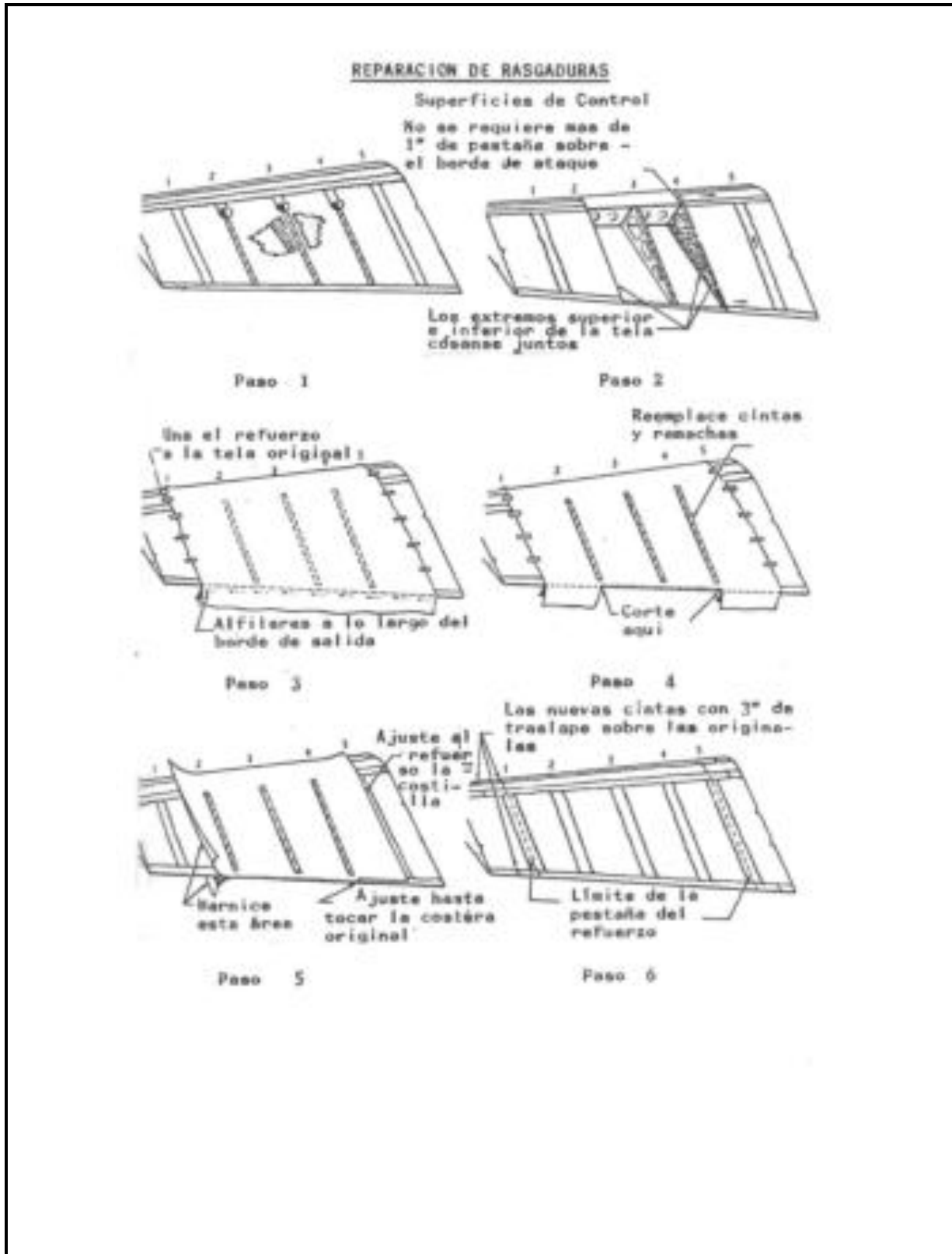
FECHA:
01-Enero-2007





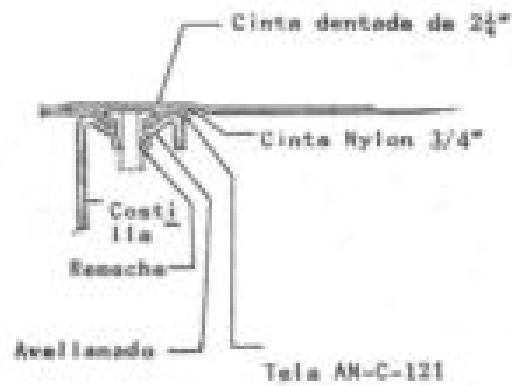
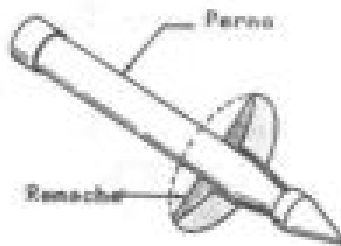
FECHA:
01-Enero-2007

REVISIÓN:
3ª. Edición





REMACHES





SUBCAPÍTULO 3.2 TUBULAR (ESTRUCTURA)

Índice

Capítulo	Título	No. de Página
LPE	LISTA DE PÁGINAS EFECTIVAS	3 de 24
1.	REMACHADO EN TUBOS	5 de 24
2.	TREN DE ATERRIZAJE	7 de 24
3.	LARGUEROS	8 de 24
4.	TUBO FUSELADO	11 de 24
5.	EXTREMOS	15 de 24
6.	NODOS	13 de 24
7.	NODOS Y DIAGONALES	18 de 24
8.	NODOS Y LARGUEROS	19 de 24
9.	ALINEACIÓN DE FUSELAJE	20 de 24
10.	NIVELACIÓN	22 de 24
11.	BANCADAS	23 de 24
12.	SOPORTES	24 de 24



REVISIÓN:
3ª. Edición

DIRECCIÓN GENERAL DE AERONÁUTICA CIVIL

MANUAL DE AUTORIDADES AERONÁUTICAS
MANUAL DE REPARACIONES TÍPICAS



SECRETARÍA DE
COMUNICACIONES
Y TRANSPORTES | SCT

FECHA:
01-Enero-2007

INTENCIONALMENTE

DEJADA EN

BLANCO



FECHA:
01-Enero-2007

REVISIÓN:
3ª. Edición

LISTA DE PÁGINAS EFECTIVAS

NUM. PÁGINA	FECHA	NUM. REV.
1 de 24	01-Ene-2007	3ª. Edición
2 de 24	01-Ene-2007	3ª. Edición
3 de 24	01-Ene-2007	3ª. Edición
4 de 24	01-Ene-2007	3ª. Edición
5 de 24	01-Ene-2007	3ª. Edición
6 de 24	01-Ene-2007	3ª. Edición
7 de 24	01-Ene-2007	3ª. Edición
8 de 24	01-Ene-2007	3ª. Edición
9 de 24	01-Ene-2007	3ª. Edición
10 de 24	01-Ene-2007	3ª. Edición
11 de 24	01-Ene-2007	3ª. Edición
12 de 24	01-Ene-2007	3ª. Edición
13 de 24	01-Ene-2007	3ª. Edición
14 de 24	01-Ene-2007	3ª. Edición
15 de 24	01-Ene-2007	3ª. Edición
16 de 24	01-Ene-2007	3ª. Edición
17 de 24	01-Ene-2007	3ª. Edición
18 de 24	01-Ene-2007	3ª. Edición
19 de 24	01-Ene-2007	3ª. Edición
20 de 24	01-Ene-2007	3ª. Edición
21 de 24	01-Ene-2007	3ª. Edición
22 de 24	01-Ene-2007	3ª. Edición
23 de 24	01-Ene-2007	3ª. Edición
24 de 24	01-Ene-2007	3ª. Edición



REVISIÓN:
3ª. Edición

DIRECCIÓN GENERAL DE AERONÁUTICA CIVIL

MANUAL DE AUTORIDADES AERONÁUTICAS
MANUAL DE REPARACIONES TÍPICAS



SECRETARÍA DE
COMUNICACIONES
Y TRANSPORTES **SCT**

FECHA:
01-Enero-2007

INTENCIONALMENTE

DEJADA EN

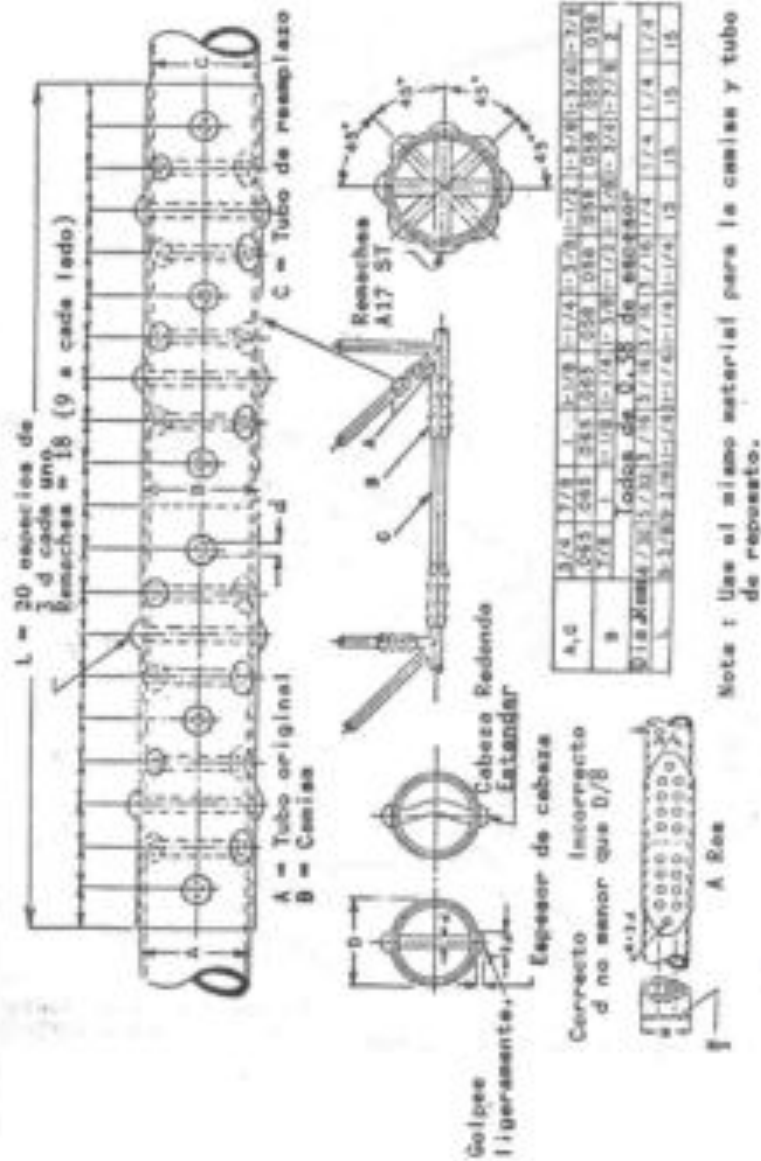
BLANCO



FECHA:
01-Enero-2007

REVISIÓN:
3ª. Edición

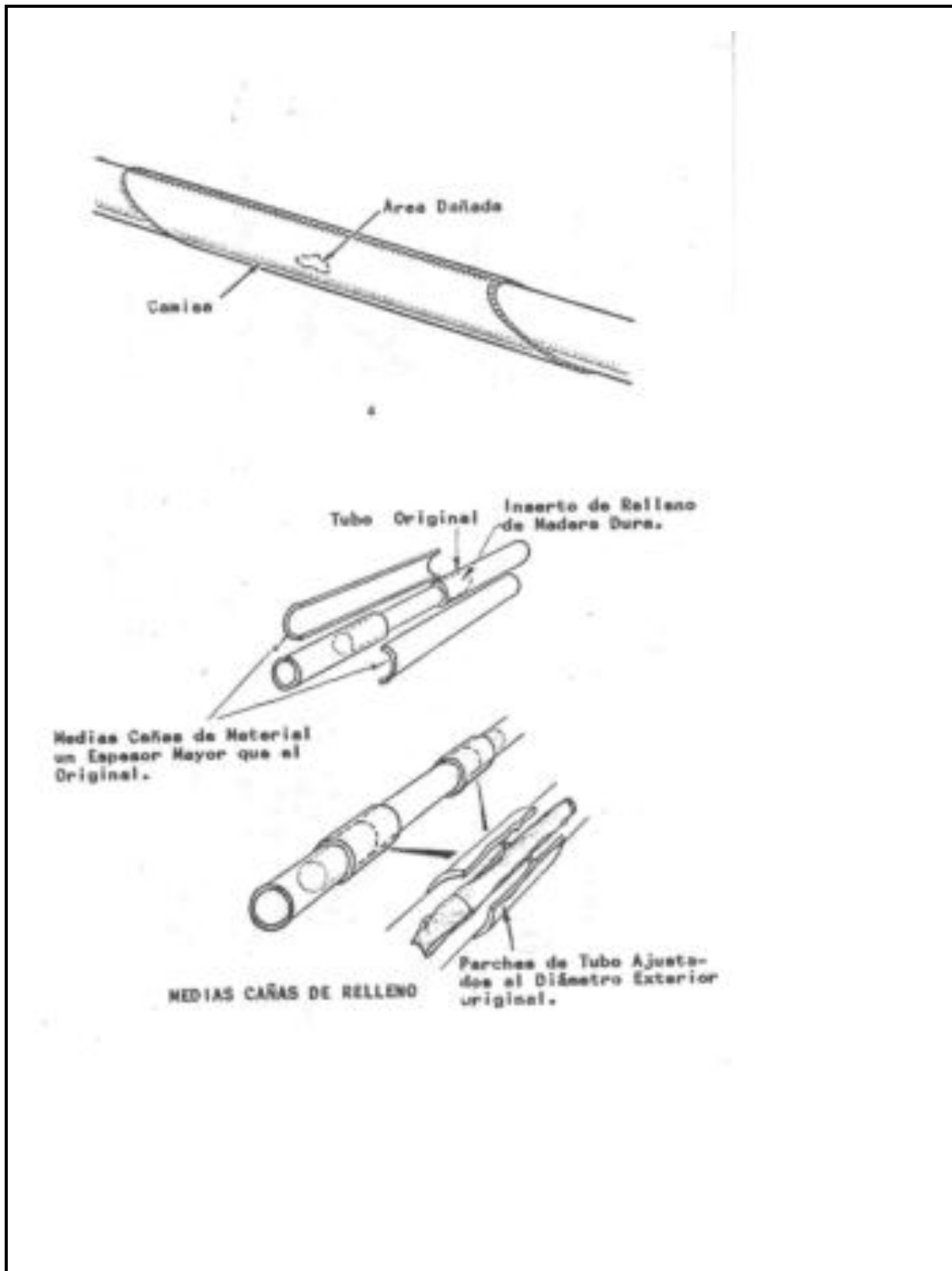
REMACHADO EN TUBOS





REVISIÓN:
3ª. Edición

FECHA:
01-Enero-2007

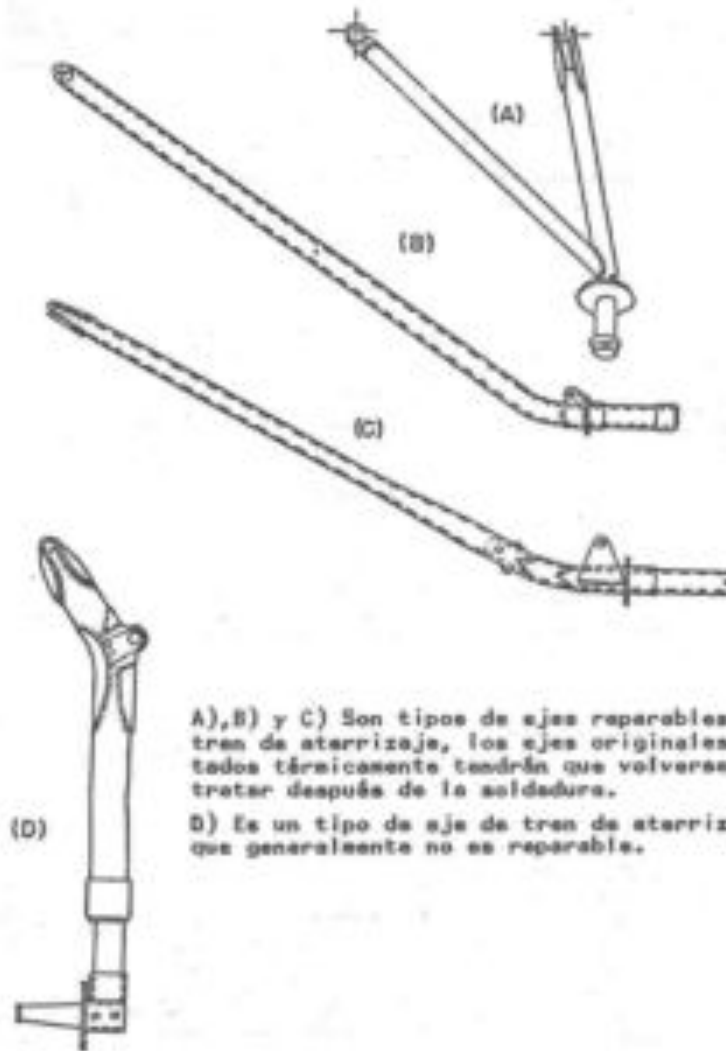




FECHA:
01-Enero-2007

REVISIÓN:
3ª. Edición

TREN DE ATERRIZAJE



A), B) y C) Son tipos de ejes reparables de tren de aterrizaje, los ejes originales tratados térmicamente tendrán que volverse a tratar después de la soldadura.
 D) Es un tipo de eje de tren de aterrizaje que generalmente no es reparable.



REVISIÓN:
3ª. Edición

FECHA:
01-Enero-2007

LARGUEROS

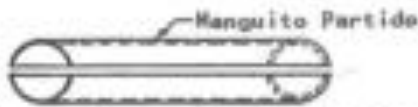


Tubo Abollado o Doblado

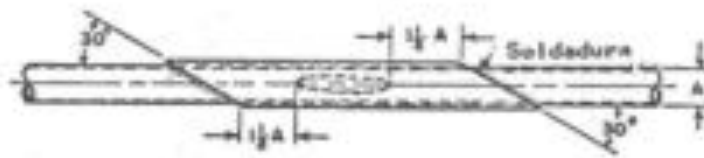


Tubo Roto

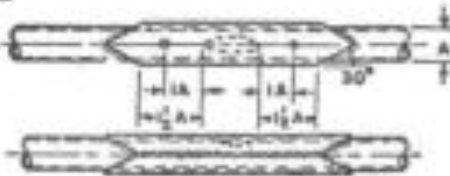
Nota:
Los elementos local-
mente abollados o do-
blados primero deben
volverse a conformar
en abrazadera.



El manguito de refuerzo debe ser de
igual material y por lo menos de
igual medida que el tubo que se es-
te reparando.



Como alternativa al manguito
partido, un manguito de re-
fuerzo de dos piezas pue-
de ser conformado de lámi-
nas de acero de igual ma-
terial y por lo menos de
igual medida que el tubo
averiado. Utilícense ex-
tremos en boca de pez y
cuatro soldaduras de ro-
seta como se indica.

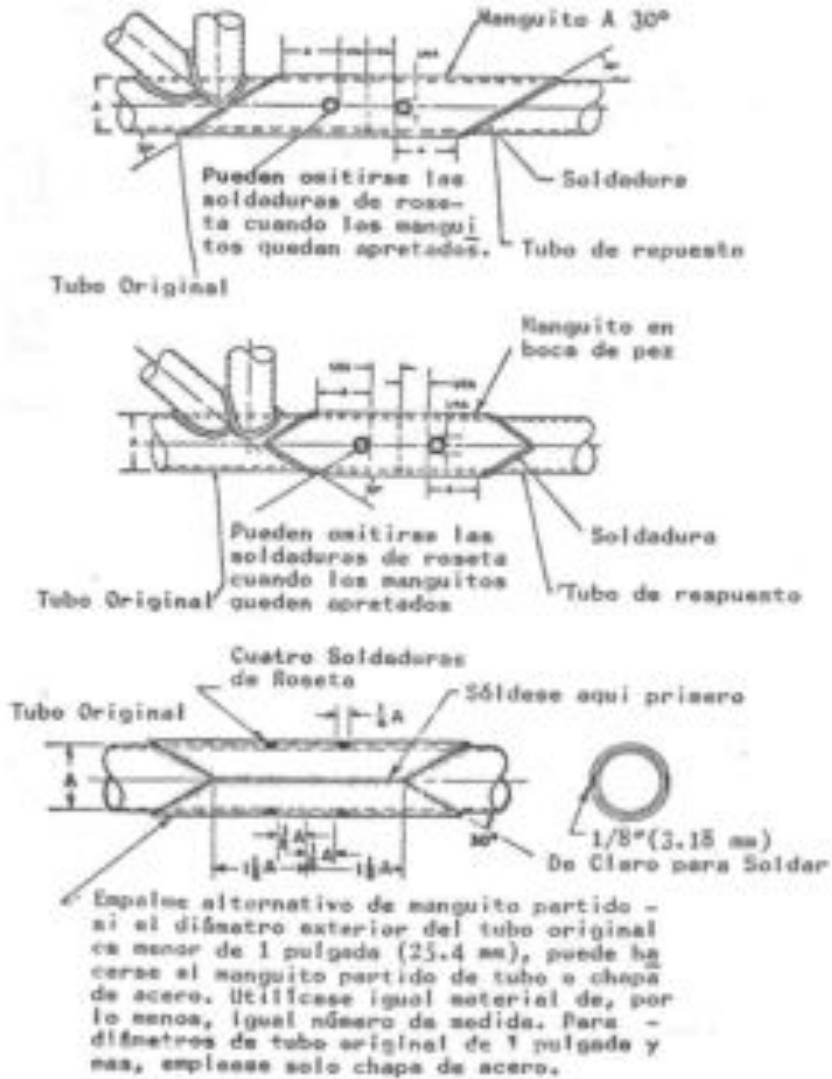




FECHA:
01-Enero-2007

REVISIÓN:
3ª. Edición

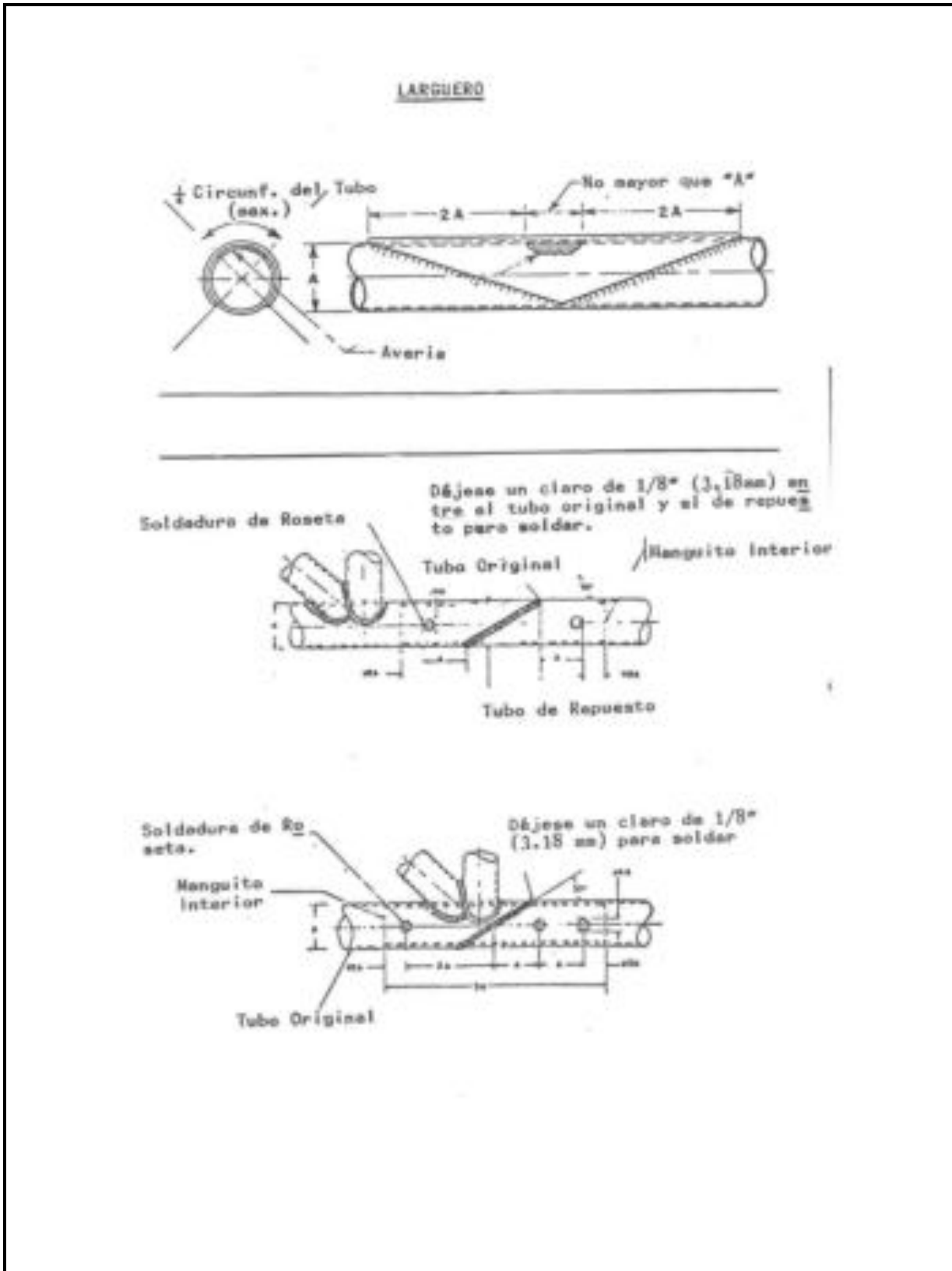
LARGUEROS





REVISIÓN:
3ª. Edición

FECHA:
01-Enero-2007

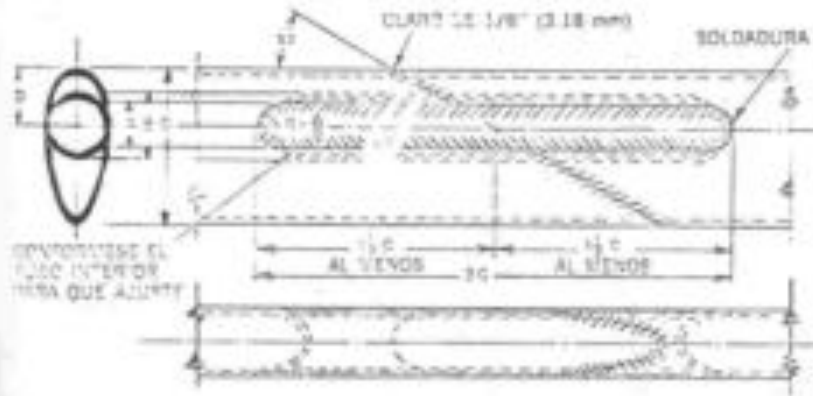




FECHA:
01-Enero-2007

REVISIÓN:
3ª. Edición

TUBO FUSELADO



A — ANCHO DE LA RANURA (TUBO ORIGINAL)
B — DIÁMETRO EXTERIOR (TUBO INSERTADO)
C — EJE VIENTO DEL TUBO FUSELADO

TALLADO DEL T.F.		A		B		C		D	
in/p	mm	in/p	mm	in/p	mm	in/p	mm	in/p	mm
1	25.40	3/8	9.53	9/16	14.29	1.340	34.04	0.496	12.6
1-1/4	31.75	3/8	9.53	11/16	17.48	1.670	42.42	.619	15.7
1-1/2	38.10	1/2	12.70	7/8	22.22	2.005	50.93	.743	18.9
1-3/4	44.45	1/2	12.70	1	25.40	2.339	59.41	.867	22.0
2	50.80	1/2	12.70	1-1/8	28.58	2.670	67.82	.991	25.2
2-1/4	57.15	1/2	12.70	1-1/4	31.75	3.008	76.40	1.115	28.32
2-1/2	63.50	1/2	12.70	1-3/8	34.92	3.342	84.89	1.239	31.47

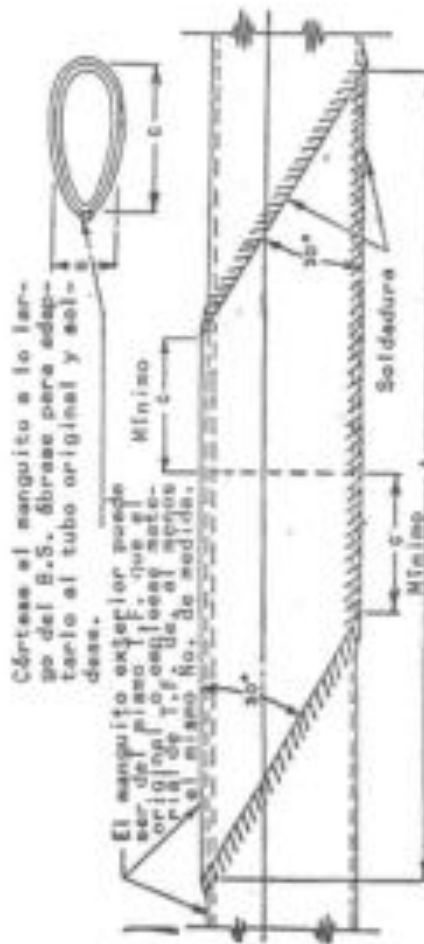
ESTE TUBO INSERTADO DEBE SER DE UN MATERIAL MÁS FUERTE QUE EL TUBO ORIGINAL Y DEBE SER DE UN MATERIAL MÁS FUERTE QUE EL TUBO ORIGINAL.



REVISIÓN:
3ª. Edición

FECHA:
01-Enero-2007

TUBO FUSELADO



A - Longitud Mínima del Manguito
 B - Eje menor del tubo fuselado
 C - Eje mayor del tubo fuselado

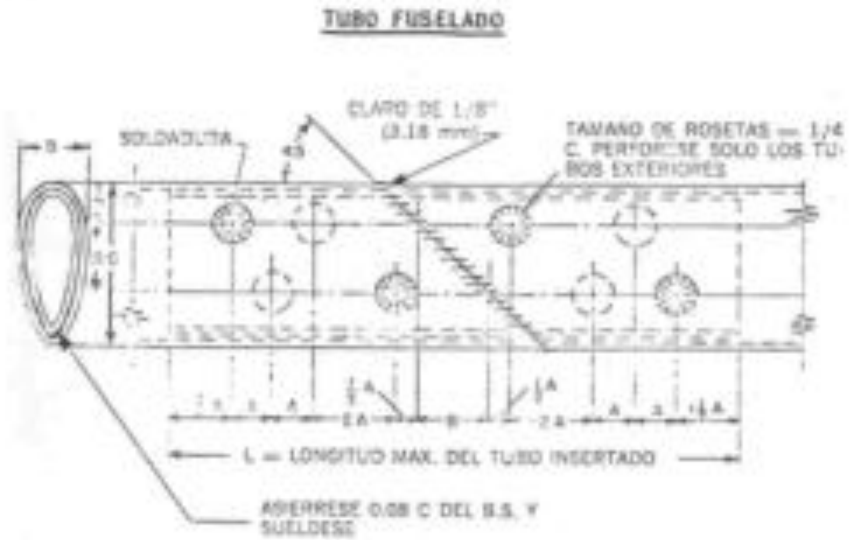
Ø	A	B	C
1"	7.375"	.572"	1.342"
1-1/8"	9.125"	.714"	1.870"
1-1/2"	10.875"	.856"	2.508"
1-3/4"	12.750"	1.000"	3.250"
2"	14.625"	1.144"	4.070"
2-1/8"	16.500"	1.288"	5.008"
2-1/2"	18.375"	1.432"	6.042"

• Tamaño del Tubo Fuselado



FECHA:
01-Enero-2007

REVISIÓN:
3ª. Edición



EL TUBO INSERTADO ES DEL MISMO MATERIAL FUSELADO COMO EL ORIGINAL.

- A ES 2/3 B
- B ES EL CJE MENOR DEL TUBO FUSELADO ORIGINAL
- C ES EL CJE MAYOR DEL TUBO FUSELADO ORIGINAL

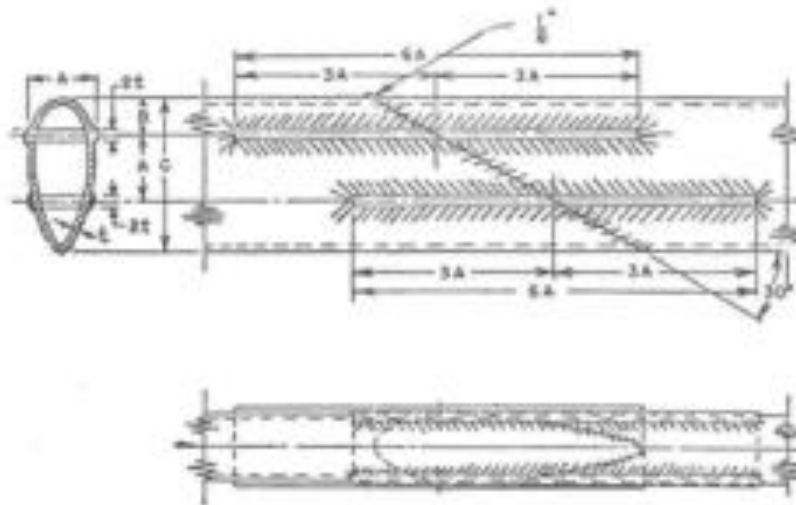
TAMANO DEL T.F.		A		B		C		L	
in	mm	in	mm	in	mm	in	mm	in	mm
1	25.40	.382	9.70	.572	14.5	1.340	34.04	5.16	131
1 1/4	31.75	.476	12.1	.714	18.1	1.670	42.42	6.43	163
1 1/2	38.10	.570	14.5	.898	22.8	2.005	50.93	7.72	196
1 3/4	44.45	.667	16.9	1.000	25.40	2.339	59.41	9.00	229
2	50.80	.762	19.4	1.144	29.00	2.670	67.87	10.30	261.6
2 1/4	57.15	.858	21.8	1.286	32.68	3.008	76.35	11.50	291.2
2 1/2	63.50	.954	24.2	1.430	36.32	3.342	84.89	12.86	327.2



REVISIÓN:
3ª. Edición

FECHA:
01-Enero-2007

TUBO FUSELADO



- A - Eje menor del tubo fuselado, espesores de placas
- B - Distancia de la primera placa al borde de ataque, $\frac{2}{3}$ A
- C - Eje mayor del tubo fuselado

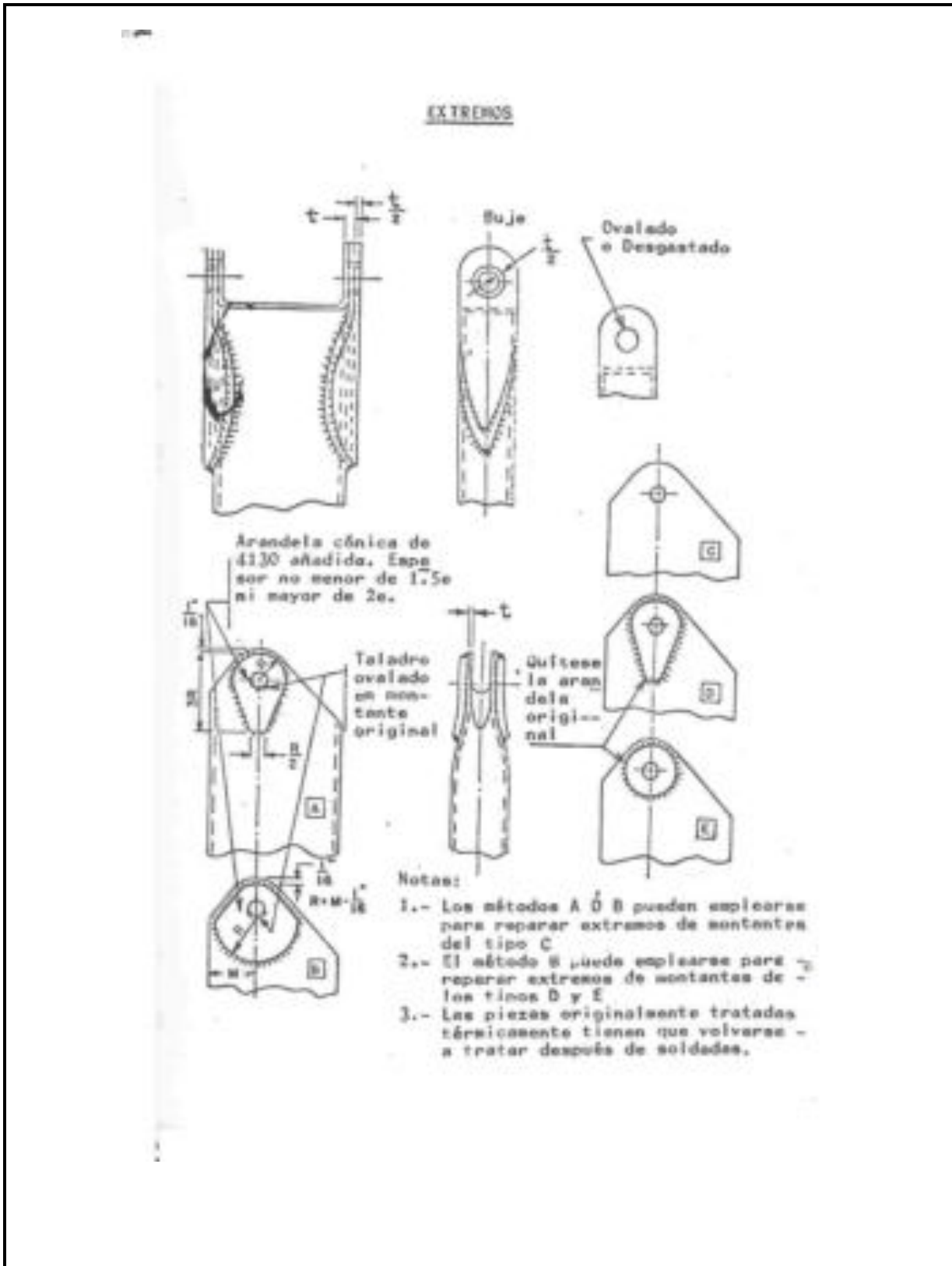
#	A	B	C	GA
1°	.572	.102	1.340	3.43
1-1/4	.714	.128	1.670	4.28
1-1/2	.856	.154	2.005	5.15
1-3/4	1.000	.180	2.335	6.00
2	1.144	.206	2.670	6.86
2-1/4	1.286	.232	3.005	7.72
2-1/2	1.430	.258	3.342	8.58

* Tubo Fuselado



FECHA:
01-Enero-2007

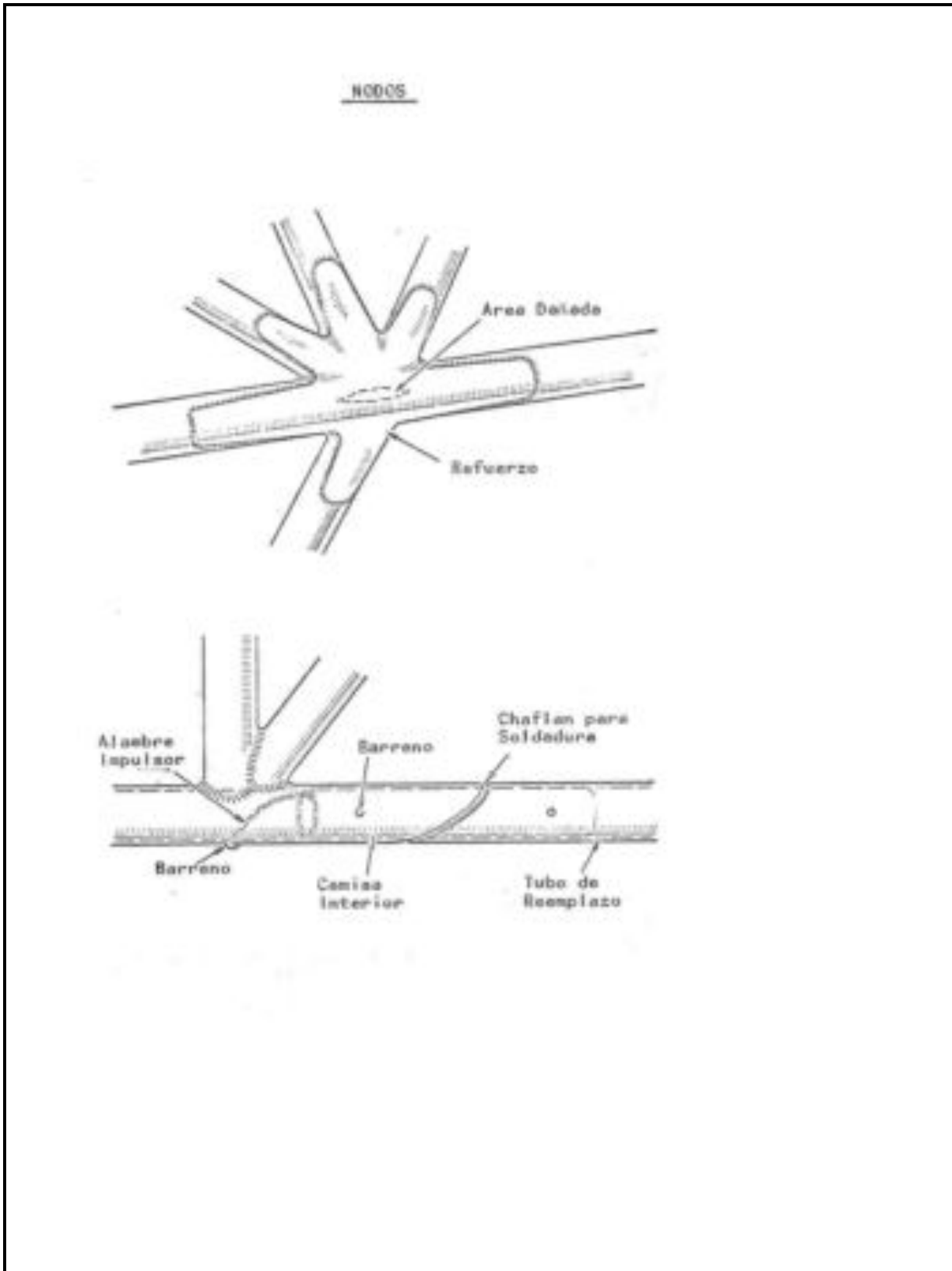
REVISIÓN:
3ª. Edición





REVISIÓN:
3ª. Edición

FECHA:
01-Enero-2007





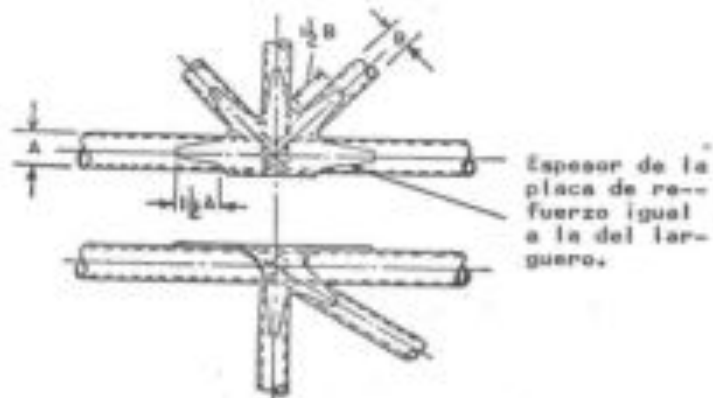
FECHA:
01-Enero-2007

REVISIÓN:
3ª. Edición

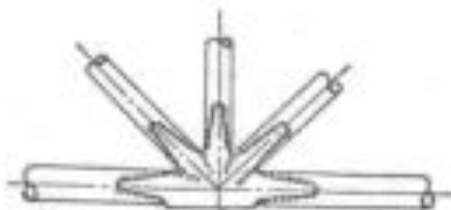
NODOS



Larguero Abollado en una Estación



Placa antes de conformar y soldar

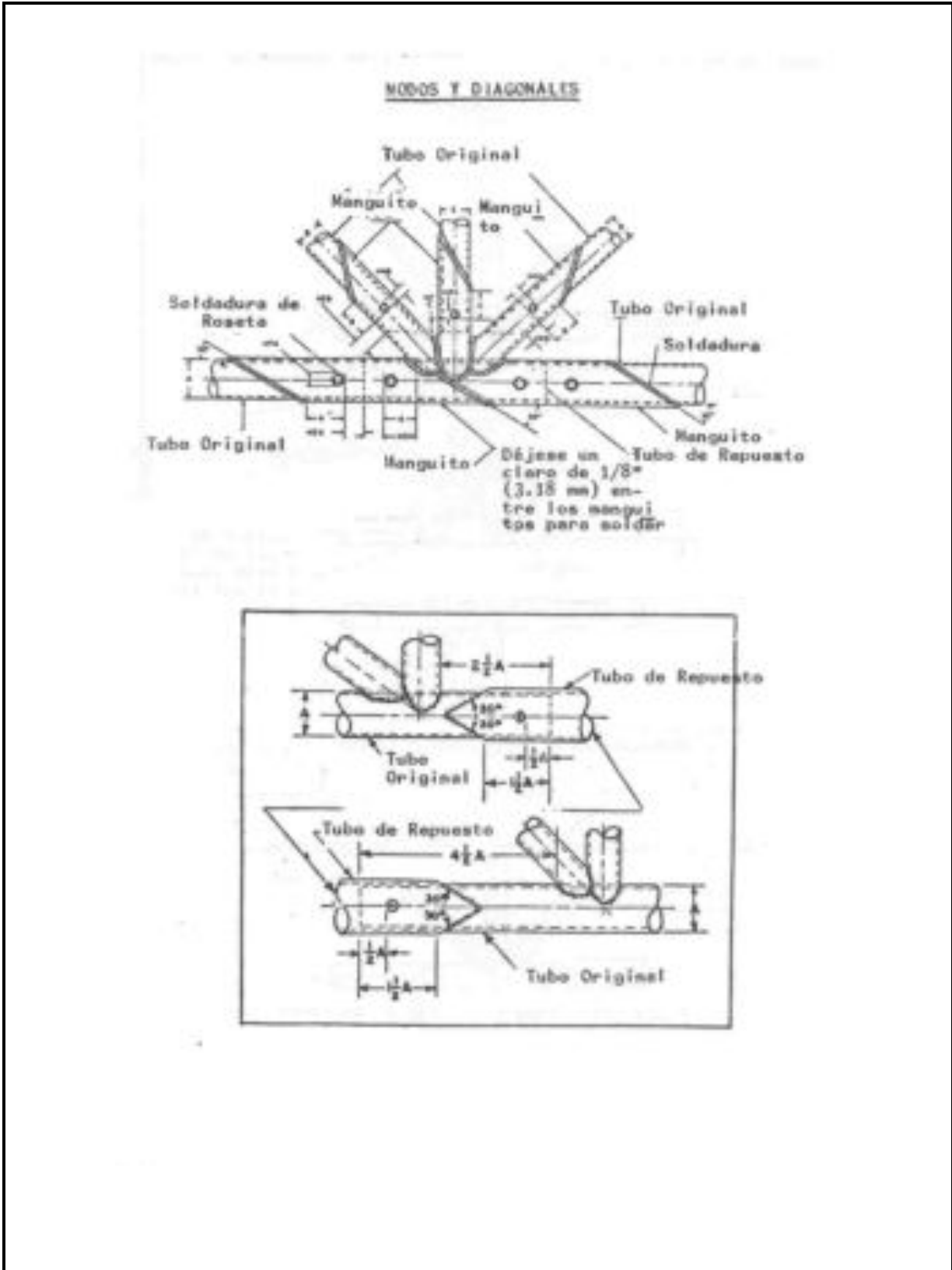


Placa conformada y soldada a los tubos



REVISIÓN:
3ª. Edición

FECHA:
01-Enero-2007

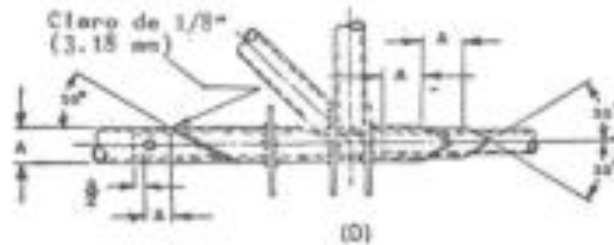
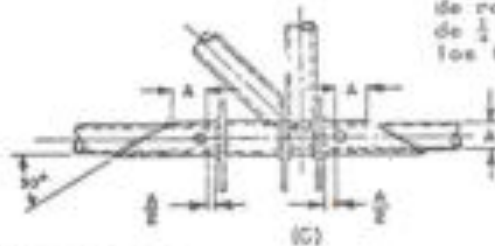
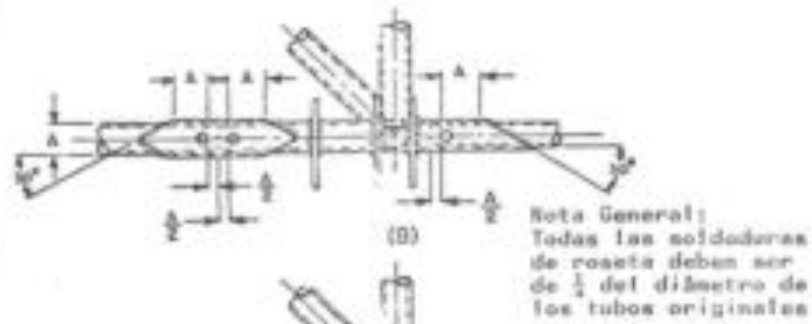
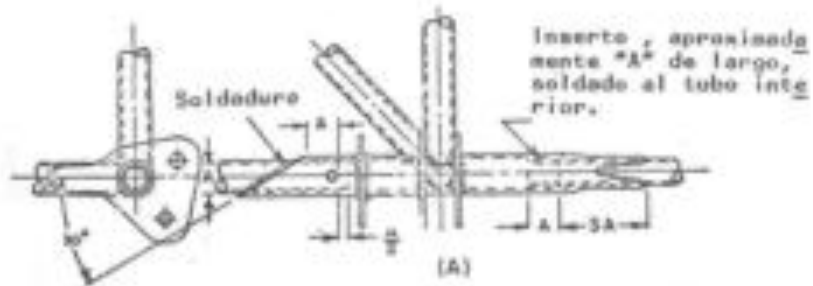




FECHA:
01-Enero-2007

REVISIÓN:
3ª. Edición

LARGUEROS Y NODOS





ALINEACION DE FUSELAJE



VERIFICACION CON EL USO DE VANGAS



FECHA:
01-Enero-2007

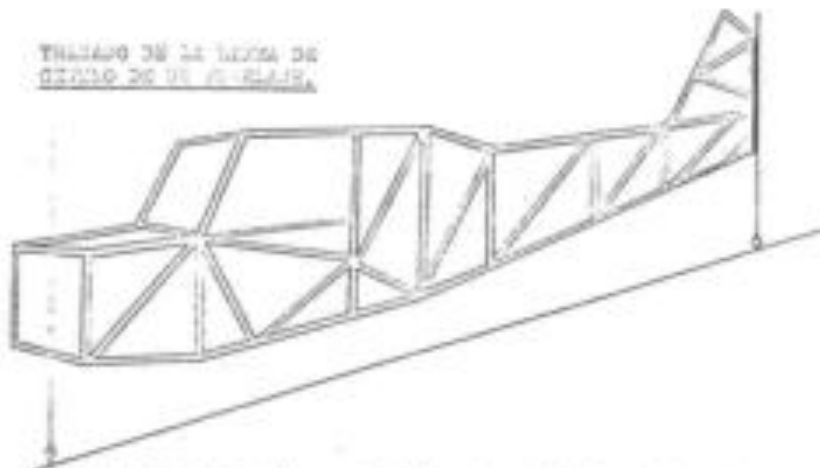
REVISIÓN:
3ª. Edición

ALINEACION DE FUSELAJE



VISTORALMENTE DEL
ALINEAMIENTO DE
LA BANCADA.

TRABAJO DE LA BANDA DE
CERRADO DE UN FUSELAJE.

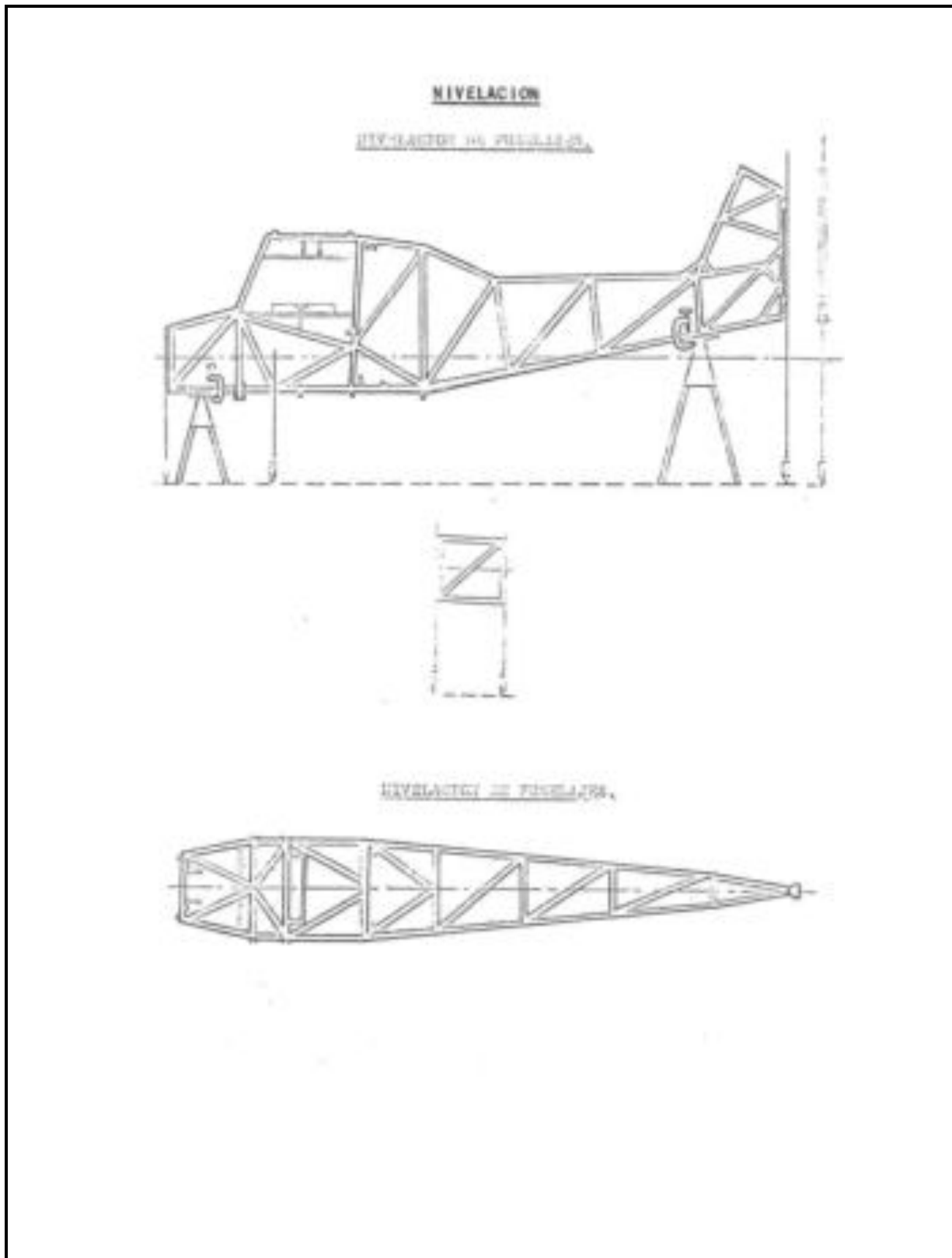


Nunca suponga que la parte delantera del fuselaje donde se
senta la bancada está a escuadra. Los puntos donde se unen los
miembros de la bancada al fuselaje deben comprobarse con el
compás de varas diagonalmente. Si las distancias son iguales la
sección está en escuadra y el centro se localiza con la plomada
delantera.



REVISIÓN:
3ª. Edición

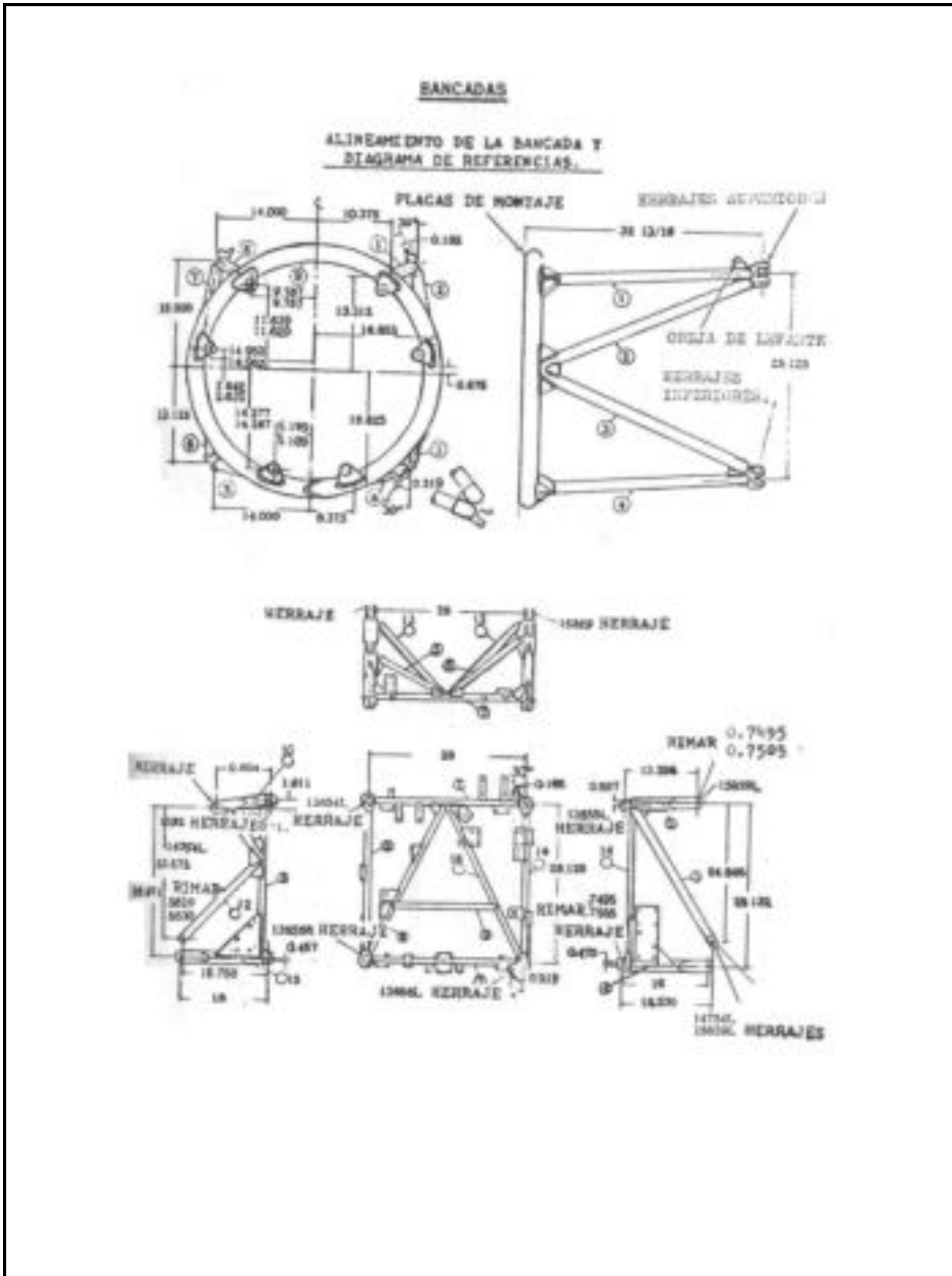
FECHA:
01-Enero-2007

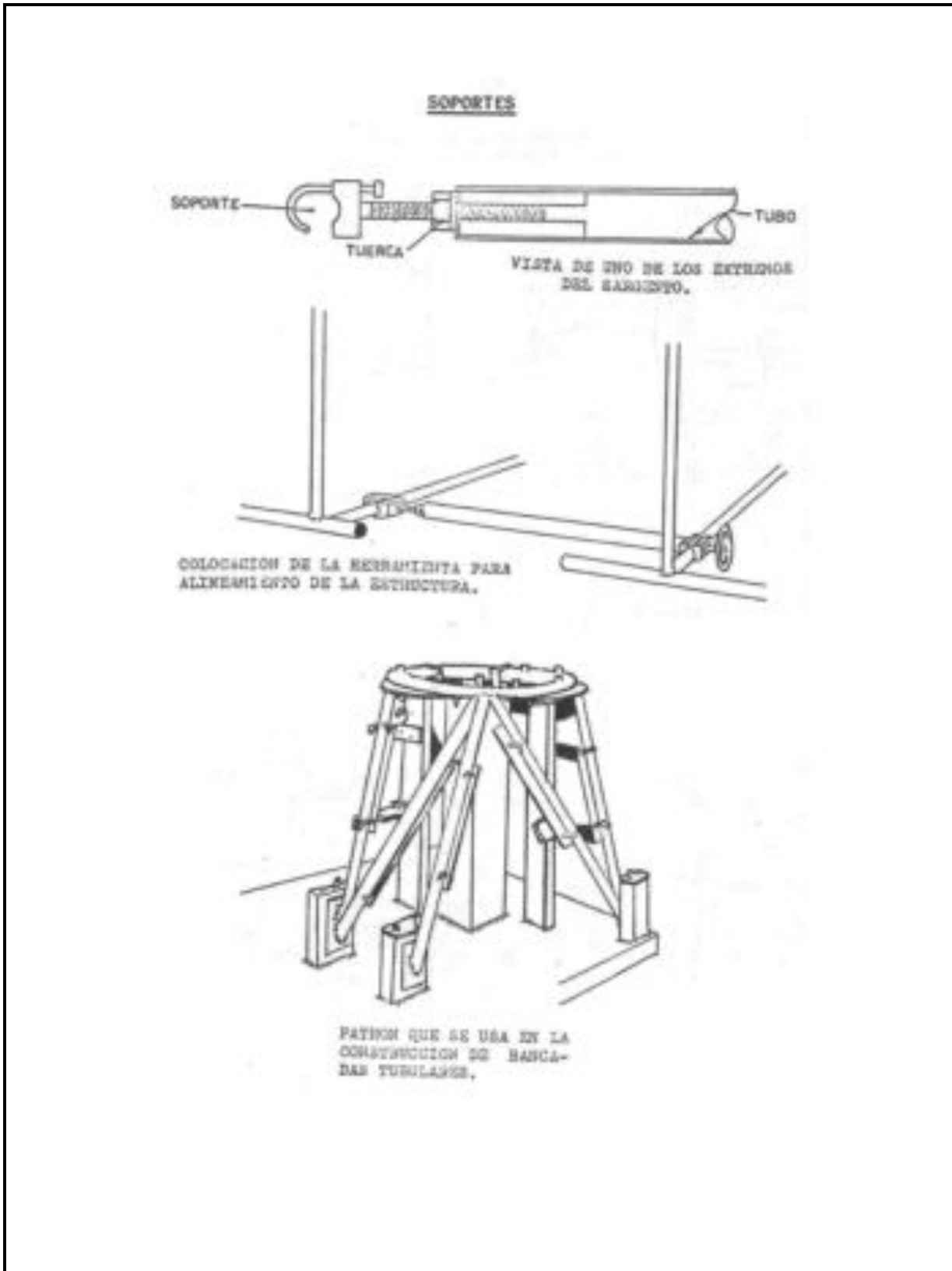




FECHA:
01-Enero-2007

REVISIÓN:
3ª. Edición







SECRETARÍA DE
COMUNICACIONES
Y TRANSPORTES | SCT

DIRECCIÓN GENERAL DE AERONÁUTICA CIVIL

MANUAL DE AUTORIDADES AERONÁUTICAS
MANUAL DE REPARACIONES TÍPICAS



FECHA:
01-Enero-2007

REVISIÓN:
3ª. Edición

CAPÍTULO 4

SISTEMAS Y ACCESORIOS

Capítulo	Índice	Página	i
----------	--------	--------	---



CONTENIDO DEL CAPÍTULO 4

Capítulo	Nombre del Tema
----------	-----------------

4.	SISTEMAS Y ACCESORIOS
4.1.	Seguros
4.2.	Cables
4.3.	Tuberías
4.4.	Incertos
4.5.	Plástico
4.6.	Resinas
4.7.	Hules
4.8.	Sellado



INTENCIONALMENTE

DEJADA EN

BLANCO



FECHA:
01-Enero-2007

REVISIÓN:
3ª. Edición

SUBCAPÍTULO 4.1 SEGUROS

Índice

Capítulo	Título	No. de Página
LPE	LISTA DE PÁGINAS EFECTIVAS	3 de 10
1.	SEGUROS	5 de 10
2.	FRENADO CON ALAMBRE	6 de 10
3.	FRENADO DE TENSORES	7 de 10
4.	ALAMBRE PARA FRENADO	8 de 10
5.	CANDADOS	9 de 10
6.	FIJACIÓN DE HORQUILLA	10 de 10



REVISIÓN:
3ª. Edición

DIRECCIÓN GENERAL DE AERONÁUTICA CIVIL

MANUAL DE AUTORIDADES AERONÁUTICAS
MANUAL DE REPARACIONES TÍPICAS



SECRETARÍA DE
COMUNICACIONES
Y TRANSPORTES **SCT**

FECHA:
01-Enero-2007

INTENCIONALMENTE

DEJADA EN

BLANCO



FECHA:
01-Enero-2007

REVISIÓN:
3ª. Edición

LISTA DE PÁGINAS EFECTIVAS

NUM. PÁGINA	FECHA	NUM. REV.
1 de 10	01-Ene-2007	3ª. Edición
2 de 10	01-Ene-2007	3ª. Edición
3 de 10	01-Ene-2007	3ª. Edición
4 de 10	01-Ene-2007	3ª. Edición
5 de 10	01-Ene-2007	3ª. Edición
6 de 10	01-Ene-2007	3ª. Edición
7 de 10	01-Ene-2007	3ª. Edición
8 de 10	01-Ene-2007	3ª. Edición
9 de 10	01-Ene-2007	3ª. Edición
10 de 10	01-Ene-2007	3ª. Edición



REVISIÓN:
3ª. Edición

DIRECCIÓN GENERAL DE AERONÁUTICA CIVIL

MANUAL DE AUTORIDADES AERONÁUTICAS
MANUAL DE REPARACIONES TÍPICAS



SECRETARÍA DE
COMUNICACIONES
Y TRANSPORTES **SCT**

FECHA:
01-Enero-2007

INTENCIONALMENTE

DEJADA EN

BLANCO



FECHA:
01-Enero-2007

REVISIÓN:
3ª. Edición

SEGUROS



Rondana de Frenado



Placa de freno



1



2



3

Chevetas



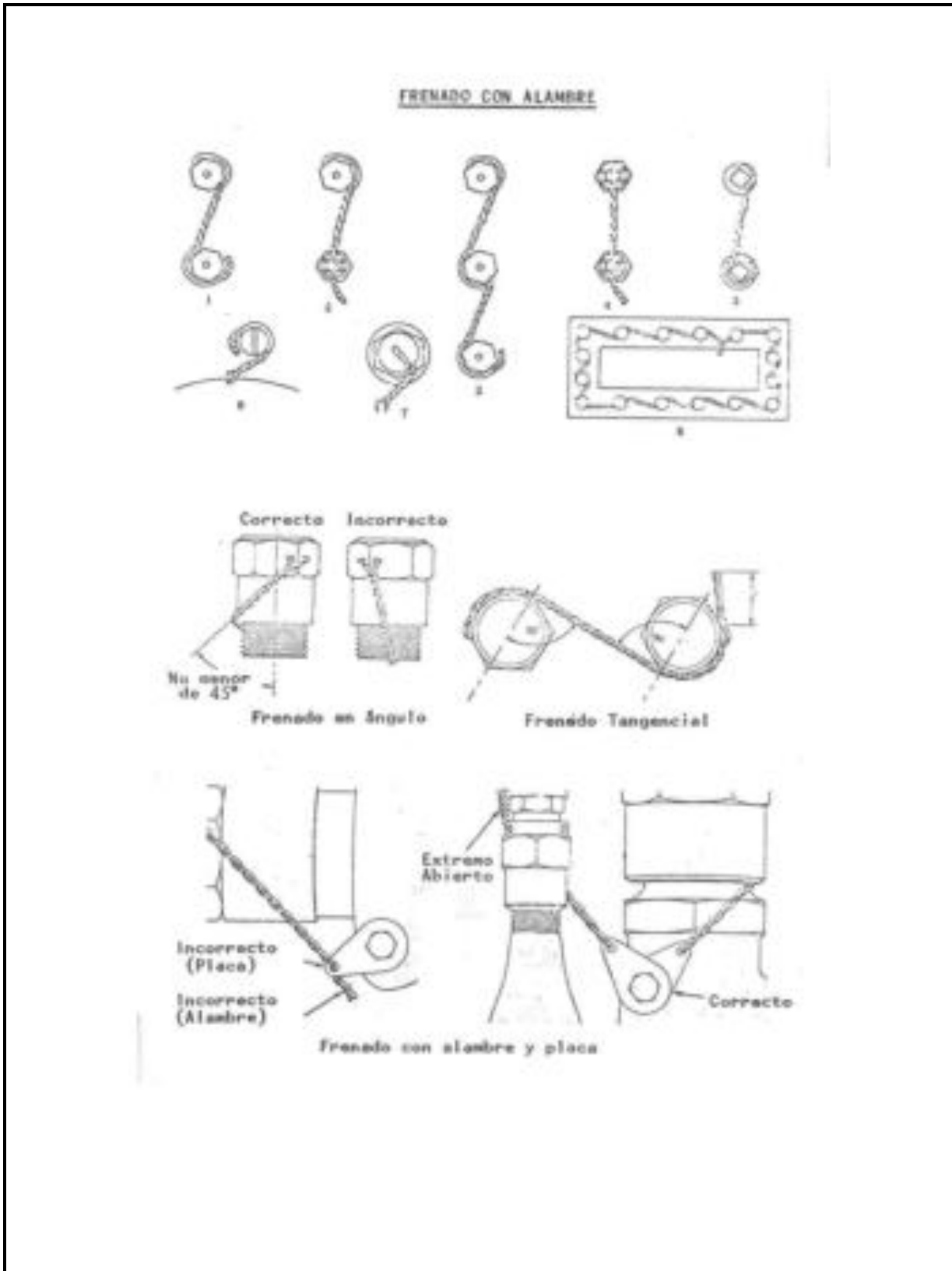
1.- Aceptable 2.- Preferible

Cheveteado



REVISIÓN:
3ª. Edición

FECHA:
01-Enero-2007

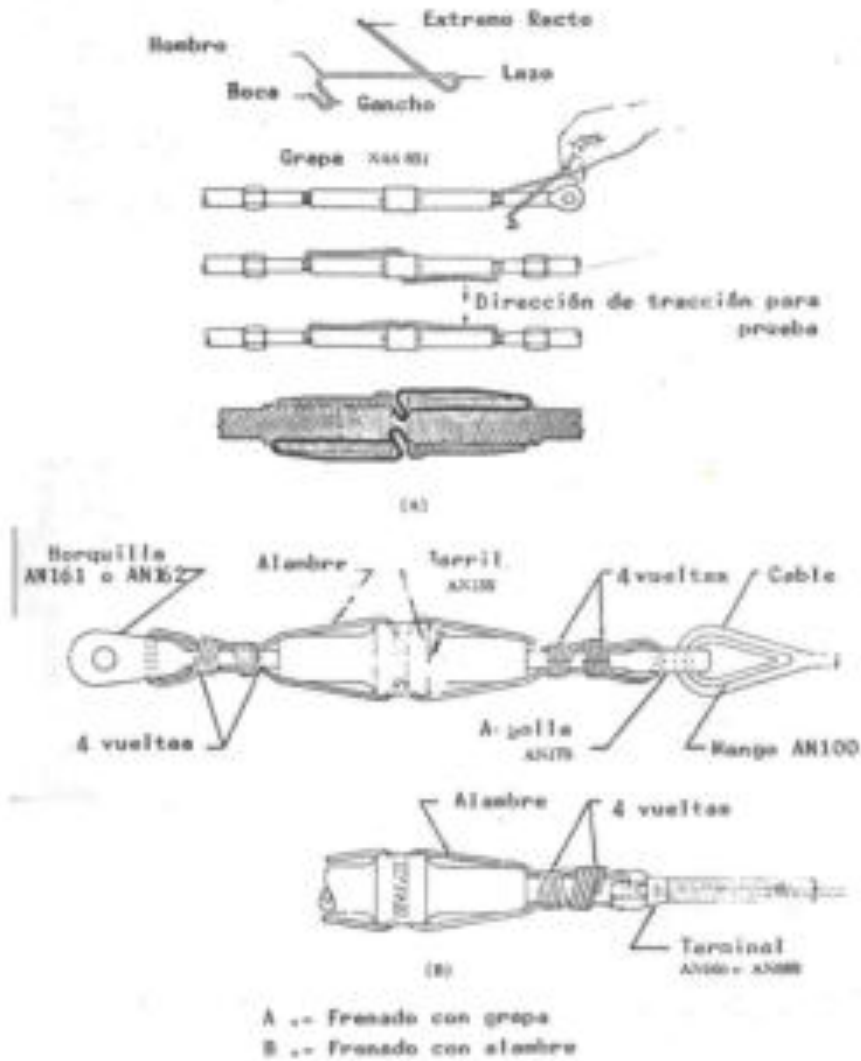




FECHA:
01-Enero-2007

REVISIÓN:
3ª. Edición

FRENADO DE TENSORES





REVISIÓN:
3ª. Edición

FECHA:
01-Enero-2007

ALAMBRE PARA FRENADO

Cable	Tipo de enrollado	Diam. del alambre	Material (Recocido)
16	Solo	.001	Acero Inox.
16	Solo	.000	Cobre latón
16	Solo	.000	Acero Inox.
16	Doble	.000	Cobre latón*
16	Solo	.001 mm	Cobre latón*
16	Solo	.011	Acero Inox.

*Acero galvanizado & estañado o fierro suave son aceptables



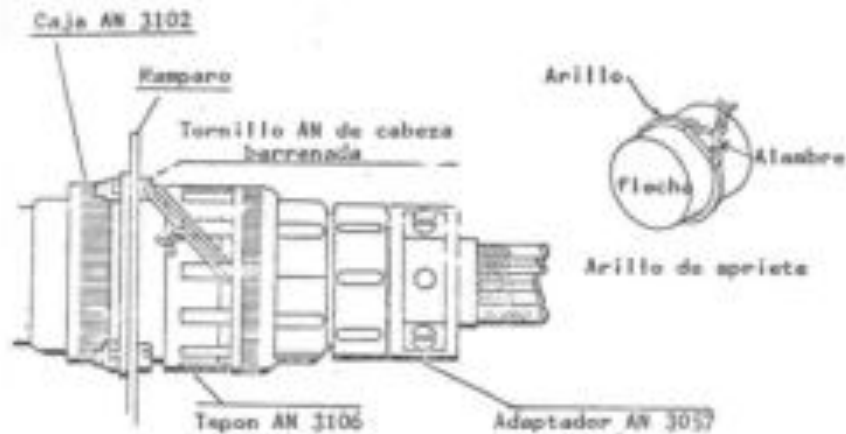
Tapones de aceite

Llave de drena



Valvulas

Nota: La Fig. indica frenado en cuerda derecha; para cuerda izquierda cambie el extremo frenado



Caja AN 1102

Fanpapo

Tornillo AN de cabeza barrenada

Anillo

Flecha

Alambre

Anillo de apriete

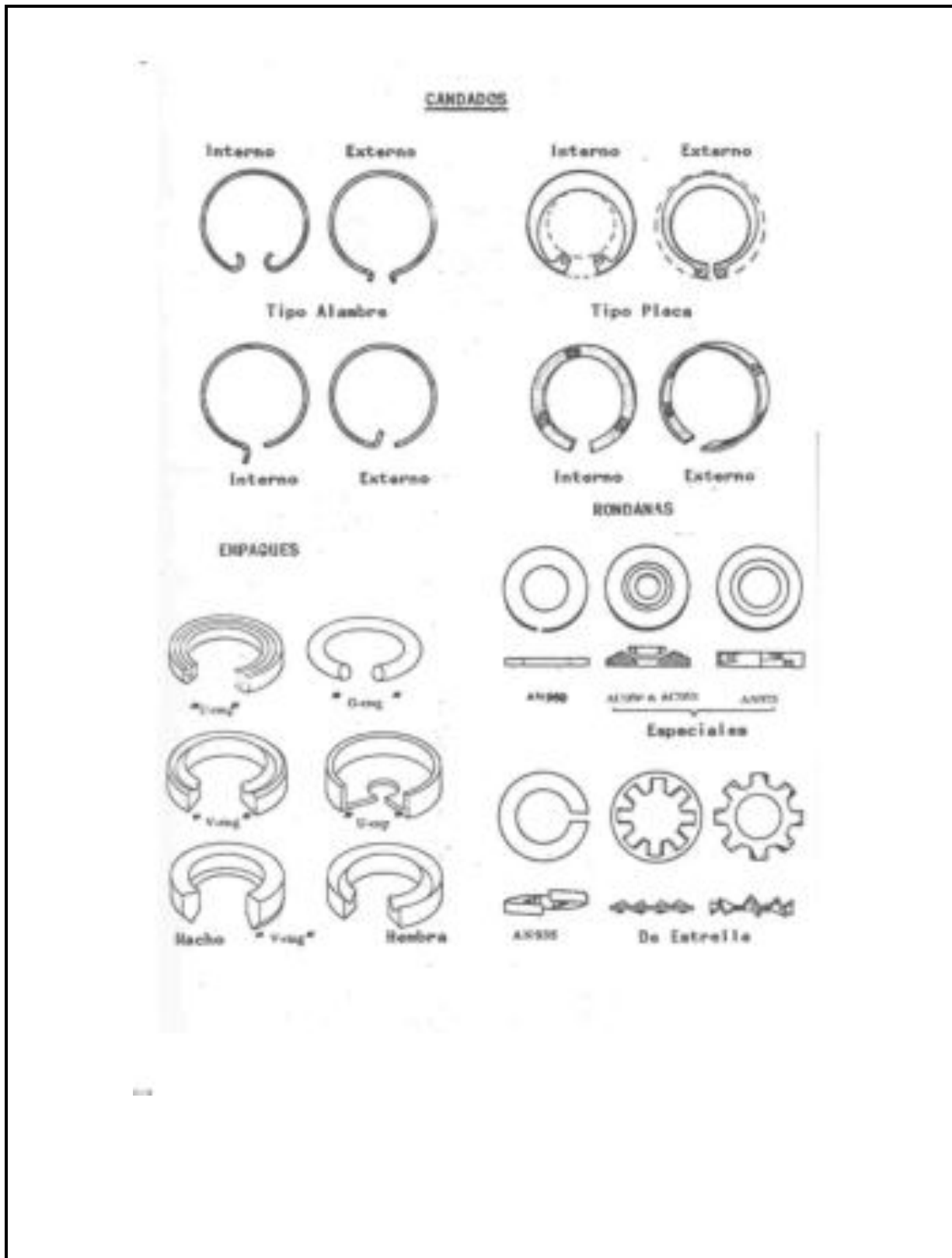
Tapon AN 1105

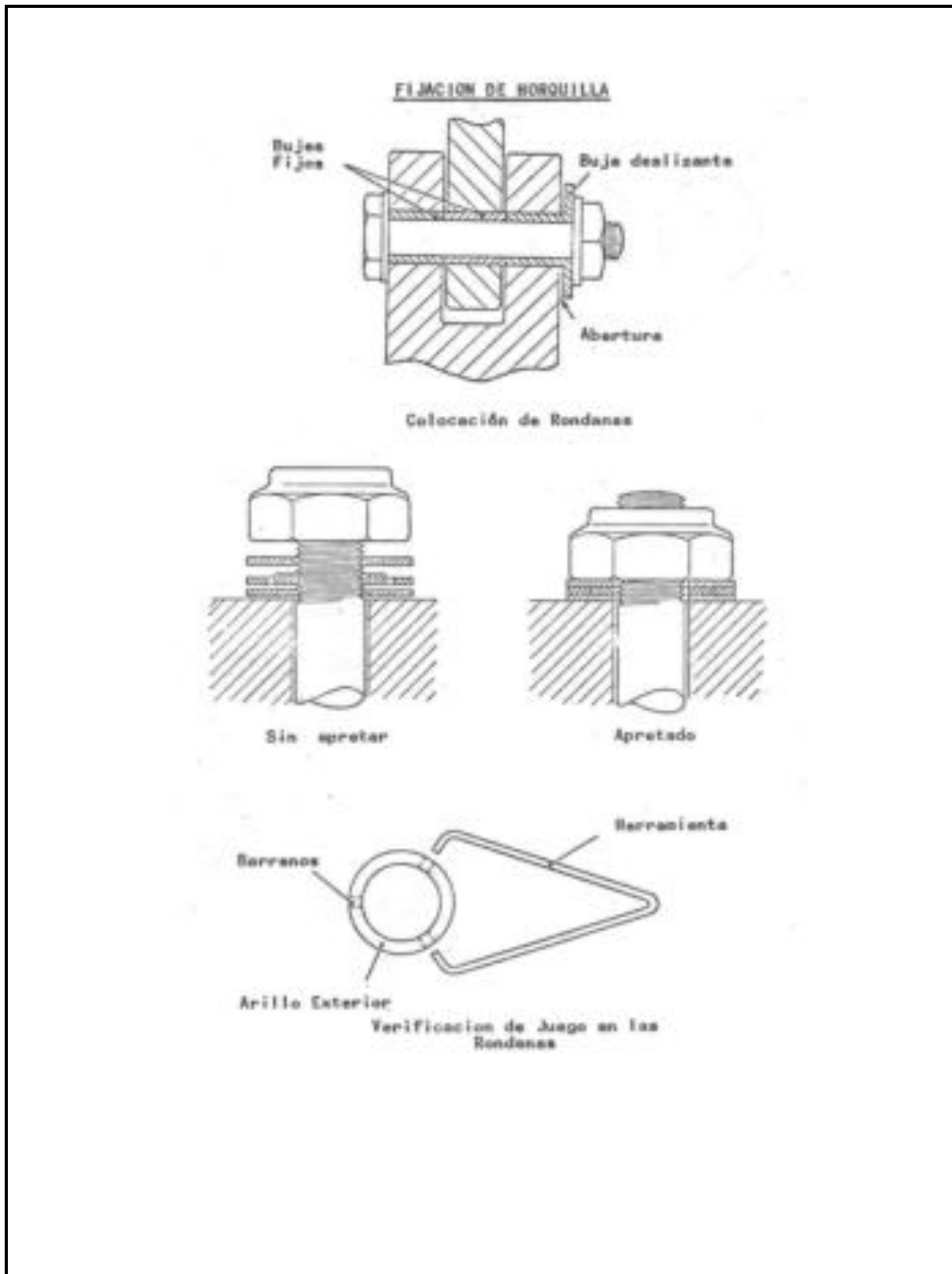
Adaptador AN 3057



FECHA:
01-Enero-2007

REVISIÓN:
3ª. Edición







SUBCAPÍTULO 4.2 CABLES

Índice

Capítulo	Título	No. de Página
LPE	LISTA DE PÁGINAS EFECTIVAS	3 de 30
1.	ANTENAS	5 de 30
2.	TERMINALES DE ANTENAS	6 de 30
3.	MONTAJE FLEXIBLE	7 de 30
4.	CABLES	9 de 30
5.	EMPALME TRENZADO DE CALBE	11 de 30
6.	TERMINAL DE CABLE	12 de 30
7.	EMPALME TIPO "TALURIT"	13 de 30
8.	TOLERANCIAS DE LONGITUD	15 de 30
9.	CABLES ELÉCTRICOS	17 de 30
10.	RADIOS DE DOBLEZ	18 de 30
11.	EMPALMES Y AMARRES	19 de 30
12.	ENLACES	20 de 30
13.	AMARRE	21 de 30
14.	CONEXIÓN	22 de 30
15.	ABRAZADERAS	25 de 30
16.	NOMENCLATURA	28 de 30
17.	CONECTORES	29 de 30
18.	OTROS	30 de 30



REVISIÓN:
3ª. Edición

DIRECCIÓN GENERAL DE AERONÁUTICA CIVIL

MANUAL DE AUTORIDADES AERONÁUTICAS
MANUAL DE REPARACIONES TÍPICAS



SECRETARÍA DE
COMUNICACIONES
Y TRANSPORTES **SCT**

FECHA:
01-Enero-2007

INTENCIONALMENTE

DEJADA EN

BLANCO



FECHA:
01-Enero-2007

REVISIÓN:
3ª. Edición

LISTA DE PÁGINAS EFECTIVAS

NUM. PÁGINA	FECHA	NUM. REV.
1 de 30	01-Ene-2007	3ª. Edición
2 de 30	01-Ene-2007	3ª. Edición
3 de 30	01-Ene-2007	3ª. Edición
4 de 30	01-Ene-2007	3ª. Edición
5 de 30	01-Ene-2007	3ª. Edición
6 de 30	01-Ene-2007	3ª. Edición
7 de 30	01-Ene-2007	3ª. Edición
8 de 30	01-Ene-2007	3ª. Edición
9 de 30	01-Ene-2007	3ª. Edición
10 de 30	01-Ene-2007	3ª. Edición
11 de 30	01-Ene-2007	3ª. Edición
12 de 30	01-Ene-2007	3ª. Edición
13 de 30	01-Ene-2007	3ª. Edición
14 de 30	01-Ene-2007	3ª. Edición
15 de 30	01-Ene-2007	3ª. Edición
16 de 30	01-Ene-2007	3ª. Edición
17 de 30	01-Ene-2007	3ª. Edición
18 de 30	01-Ene-2007	3ª. Edición
19 de 30	01-Ene-2007	3ª. Edición
20 de 30	01-Ene-2007	3ª. Edición
21 de 30	01-Ene-2007	3ª. Edición
22 de 30	01-Ene-2007	3ª. Edición
23 de 30	01-Ene-2007	3ª. Edición
24 de 30	01-Ene-2007	3ª. Edición
25 de 30	01-Ene-2007	3ª. Edición
26 de 30	01-Ene-2007	3ª. Edición
27 de 30	01-Ene-2007	3ª. Edición
28 de 30	01-Ene-2007	3ª. Edición
29 de 30	01-Ene-2007	3ª. Edición
30 de 30	01-Ene-2007	3ª. Edición



REVISIÓN:
3ª. Edición

DIRECCIÓN GENERAL DE AERONÁUTICA CIVIL

MANUAL DE AUTORIDADES AERONÁUTICAS
MANUAL DE REPARACIONES TÍPICAS



SECRETARÍA DE
COMUNICACIONES
Y TRANSPORTES **SCT**

FECHA:
01-Enero-2007

INTENCIONALMENTE

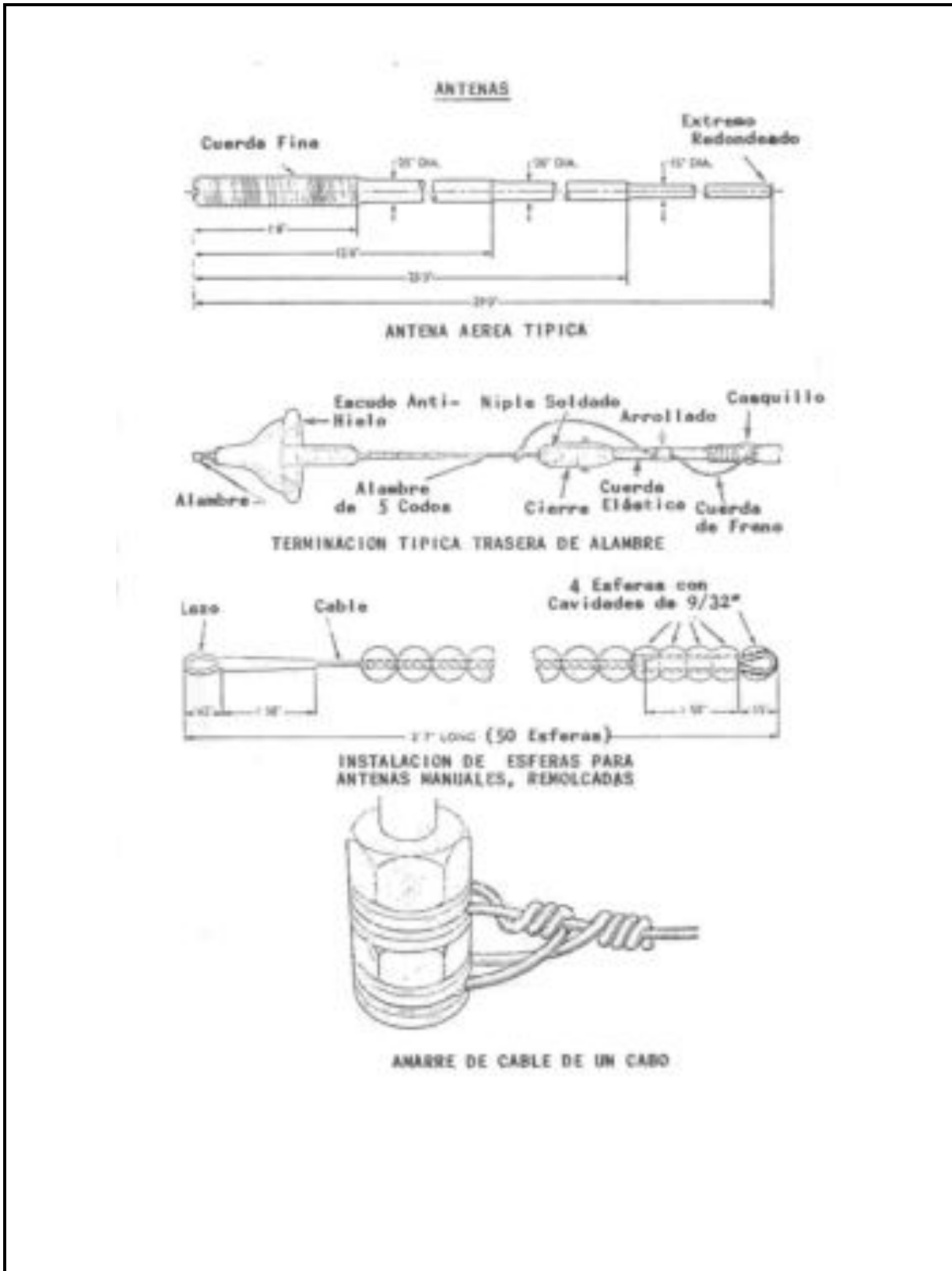
DEJADA EN

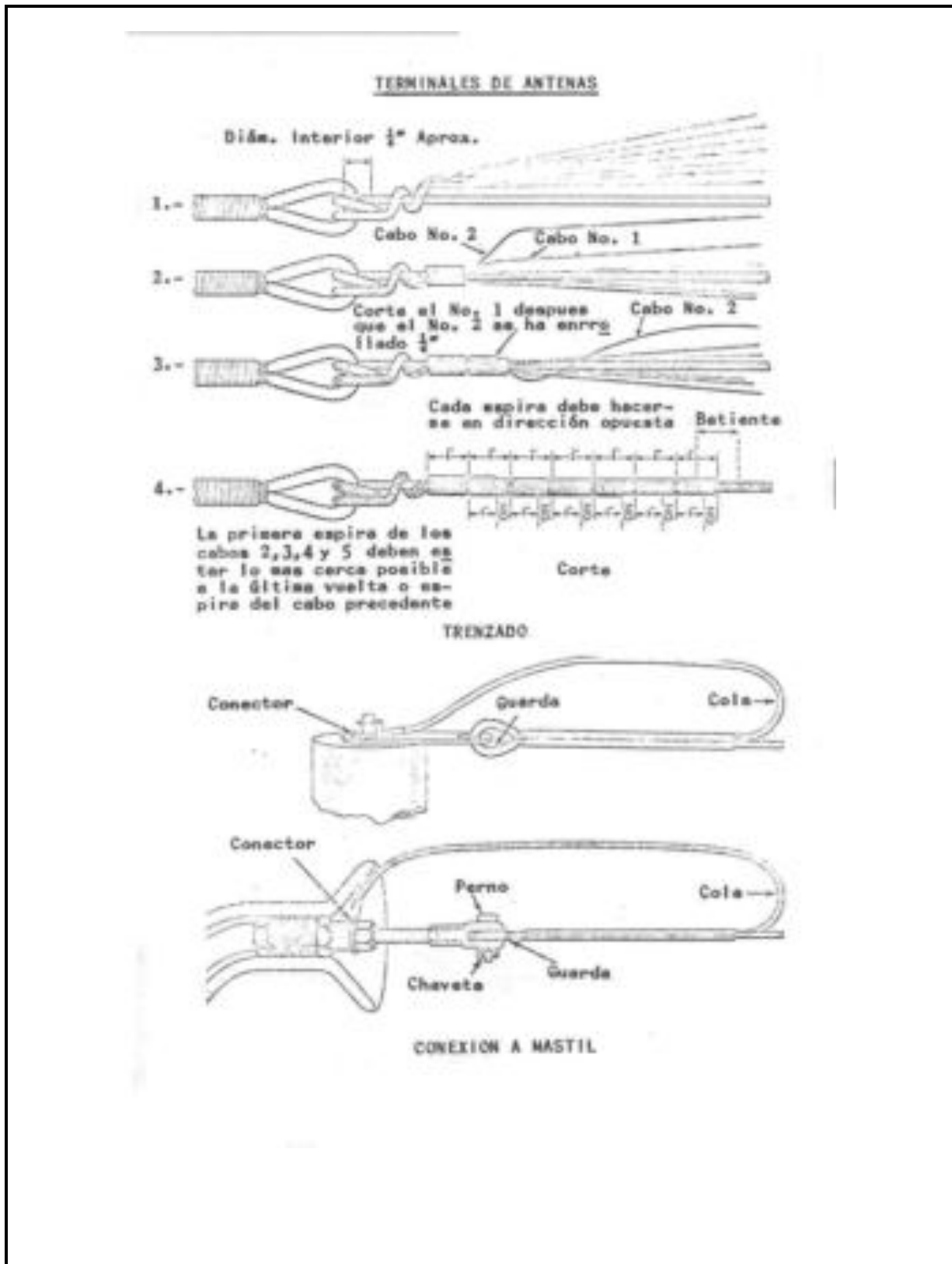
BLANCO



FECHA:
01-Enero-2007

REVISIÓN:
3ª. Edición



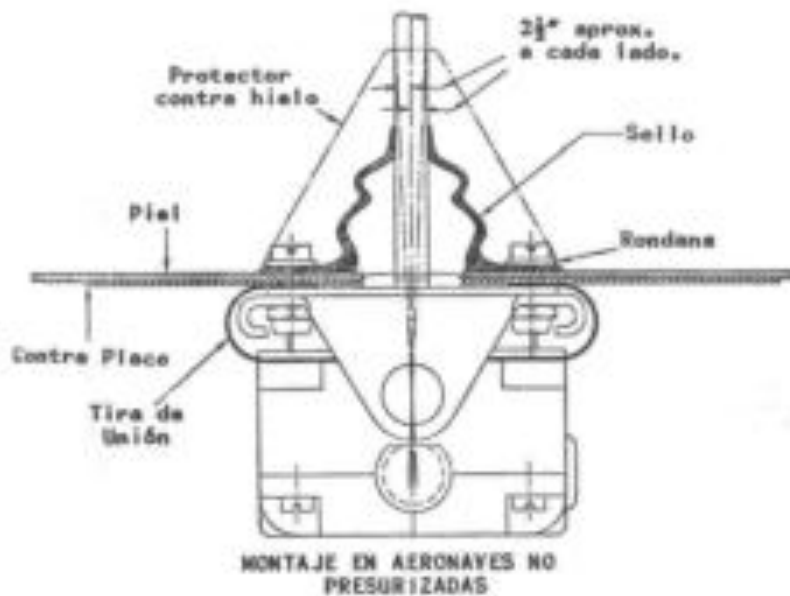
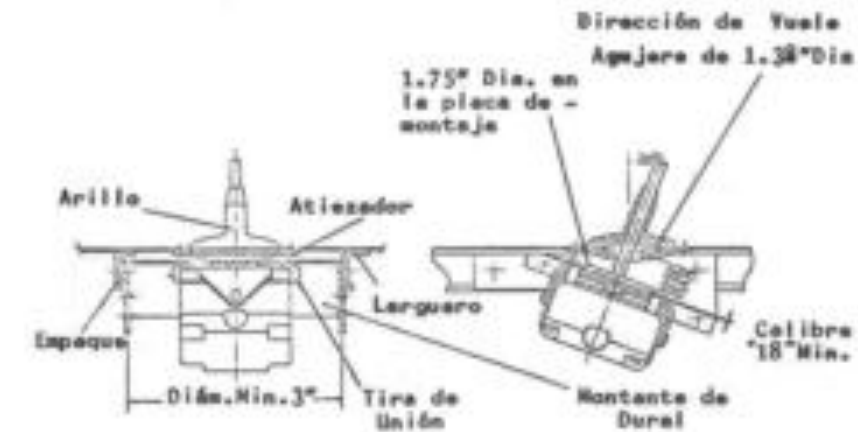


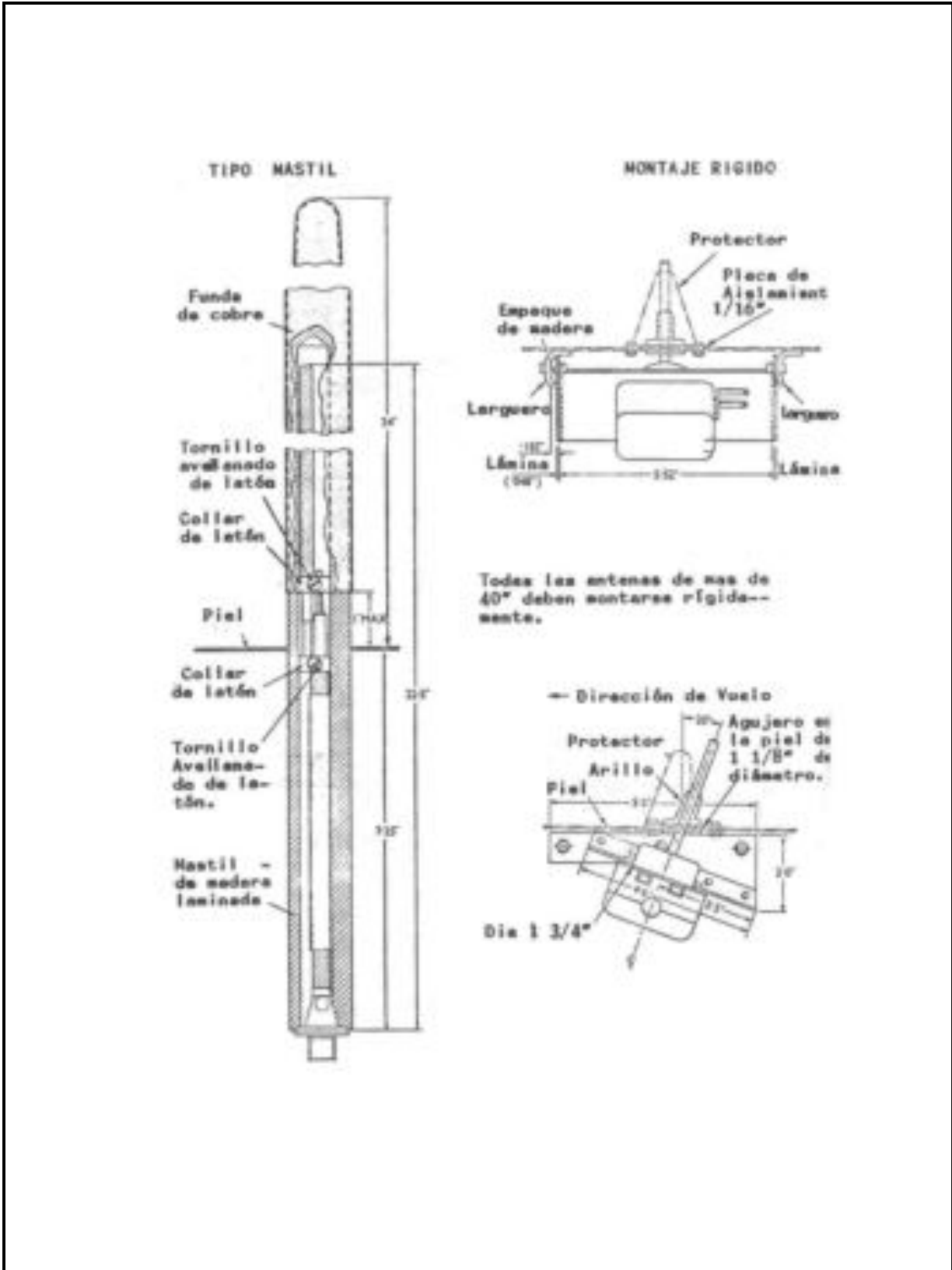


FECHA:
01-Enero-2007

REVISIÓN:
3ª. Edición

MONTAJE FLEXIBLE







FECHA:
01-Enero-2007

REVISIÓN:
3ª. Edición



Carga Mínima Ruptura cwt	Construcción	Dia. Max. Cable Pulg. (1)	Dia. Max. Cable Pulg. (2)
1	4 x 7	0-08	0-08
3	7 x 7	0-08	0-08
18	7 x 14	0-12	0-12
13	7 x 19	0-13	0-13
20	7 x 19	0-16	0-16
23	7 x 19	0-18	0-18
30	7 x 19	—	0-20
35	7 x 19	0-21	—
40	7 x 19	—	0-24
45	7 x 19	0-24	—
55	7 x 19	—	0-27
60	7 x 19	0-27	—

Diámetro	Construcción	Carga Min. Ruptura (lb.)	
		Galvanizado	Acero Inox.
3/8	3 x 7	—	110
1/2	3 x 7	480	480
5/8	7 x 7	520	630
1	7 x 19	2000	1700
1 1/8	7 x 19	2800	2400
1 1/4	7 x 19	4200	3700
1 3/8	7 x 19	5600	5000
1 1/2	7 x 19	7000	6400
1 5/8	7 x 19	8000	7800
1 3/4	7 x 19	9800	9000
1 7/8	7 x 19	12500	—
2	7 x 19	14800	12800

(1) S.S. W 9 (2) S.S. W 11



DIRECCIÓN GENERAL DE AERONÁUTICA CIVIL

MANUAL DE AUTORIDADES AERONÁUTICAS
MANUAL DE REPARACIONES TÍPICAS



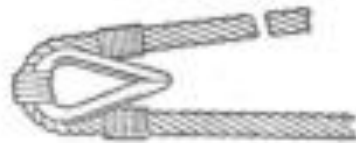
SECRETARÍA DE
COMUNICACIONES
Y TRANSPORTES **SCT**

REVISIÓN:
3ª. Edición

FECHA:
01-Enero-2007



Espalme Típico



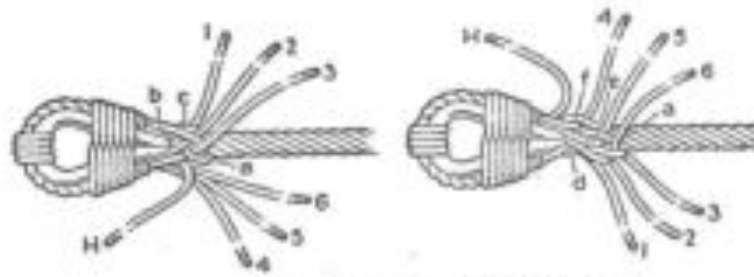
Cable Encordado



Espalme Tipo Polea



Ligamiento con Cuerda Encordada



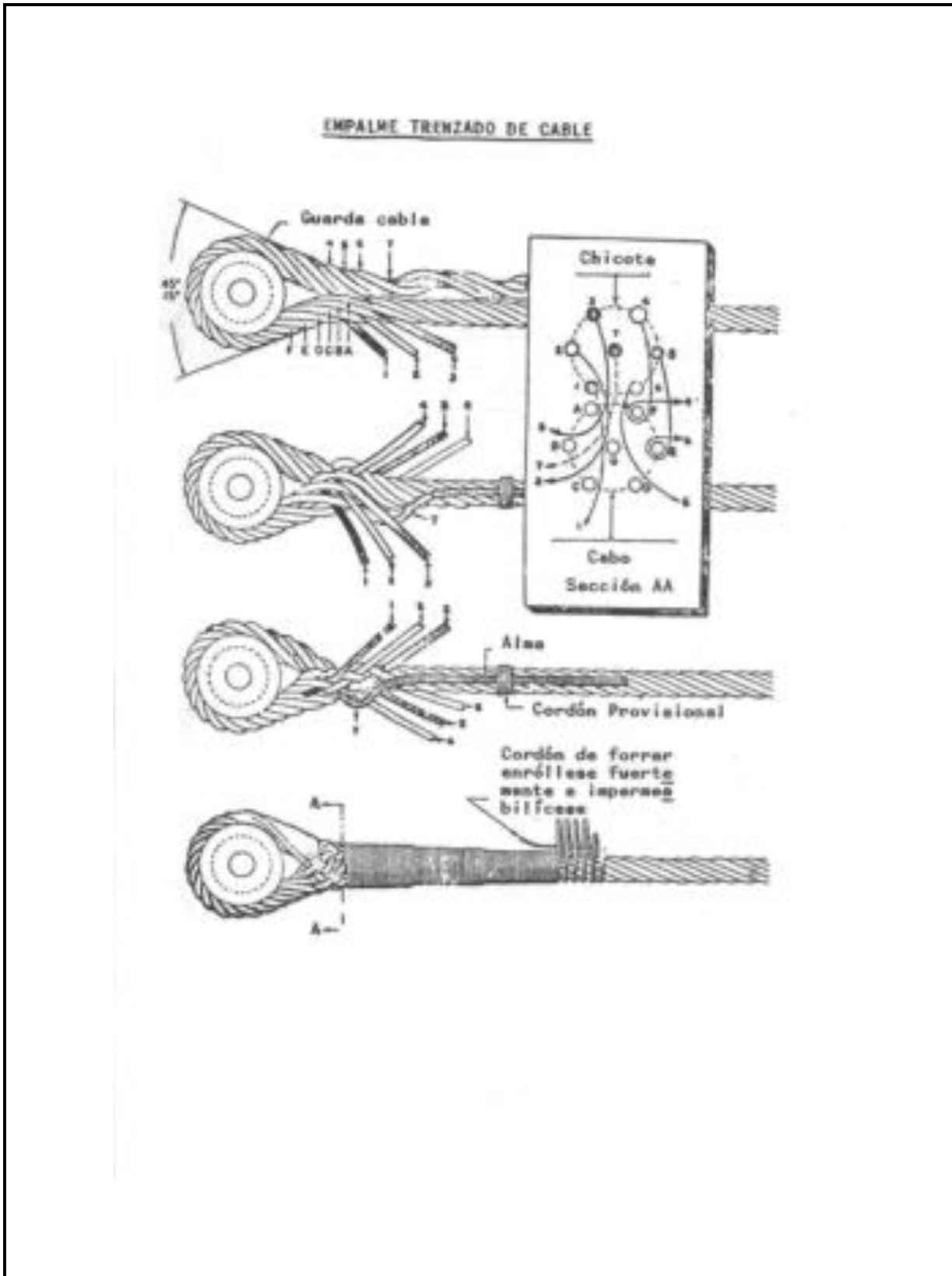
Trenzado - Primera Vuelta

Diam. Cable	Tolerancia
1/32 a 1/8	9° x espalme
5/32 a 1/4	12° x espalme
9/32 a 3/8	18° x espalme



FECHA:
01-Enero-2007

REVISIÓN:
3ª. Edición





DIRECCIÓN GENERAL DE AERONÁUTICA CIVIL

MANUAL DE AUTORIDADES AERONÁUTICAS
MANUAL DE REPARACIONES TÍPICAS



SECRETARÍA DE COMUNICACIONES Y TRANSPORTES **SCT**

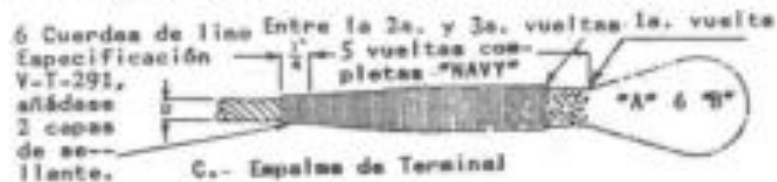
REVISIÓN:
3ª. Edición

FECHA:
01-Enero-2007

TERMINAL DE CABLE



D	L	A	B	M	S	Alambres para CONTACT*		Especificación	
						Dia.	Long.	A.-	B.-
			+ 0 - 1/32"						
3/32	2-1/2	3/4	3/8	3/4	1/8	.002	37"	AN-100-3	AN-111-3
1/8	2-3/4	1	3/4	3/4	1/8	.002	38"	AN-100-4	AN-111-4
5/32	2-3/8	11/16	1	3/8	1/8	.002	38"	AN-100-5	AN-111-5
1/4	2-3/8	11/16	1	1/2	3/16	.002	100"	AN-100-6	AN-111-6
1/32	2	1-3/8	1-1/8	1-1/4	3/16	.002	---	AN-100-7	AN-111-7
1/4	2-1/2	1-1/8	1-1/8	1-1/2	1/8	.002	100"	AN-100-8	AN-111-8
5/16	2-1/8	1-3/4	1-1/2	1-1/2	1/8	.002	100"	AN-100-10	AN-111-10
3/8	2-1/4	2-1/8	1-3/4	1-1/2	1/4	.002	---	AN-100-12	AN-111-12
7/16	1	2-1/2	2	2-1/2	1/2	.002	---	AN-100-13	---
1/2	2	2-3/4	2-1/4	2-1/2	3/8	.002	---	AN-100-14	---



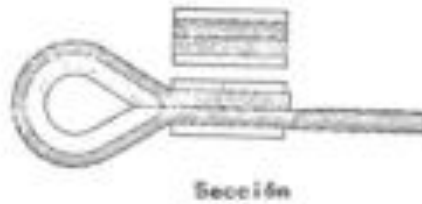
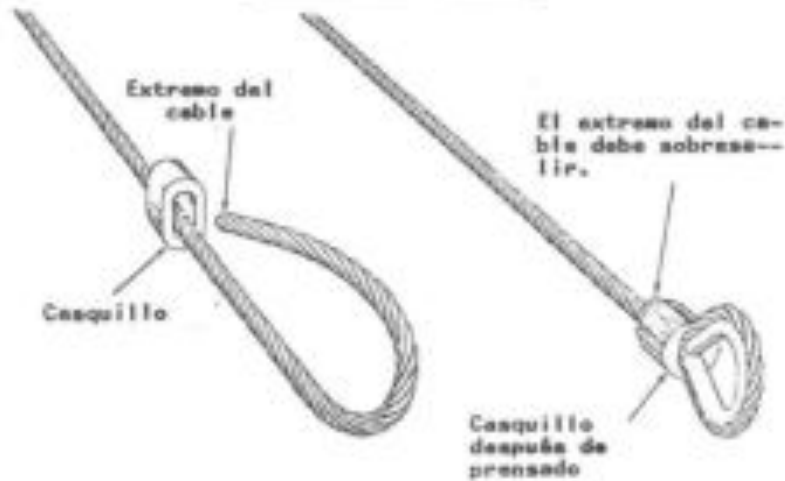
* No. 48-19 Esp. Army-AN-00-W-435



FECHA:
01-Enero-2007

REVISIÓN:
3ª. Edición

EMPALME TIPO "TALBRIT"



Cable cvt	ESPECIFICACIONES DE EMPALME "TALBRIT"					
	Empalme		Cables SW99		Cables SW11	
	Casqui- llo No.	Casqui- llo Diam.	Casqui- llo Long.	Casqui- llo No.	Casqui- llo Diam.	Casqui- llo Long.
5	25	0.250	0.475	25	0.250	0.475
10	3	0.270	0.580	3	0.270	0.580
15	4	0.290	0.680	4	0.290	0.680
20	4.2	0.300	0.720	4.2	0.300	0.720
25	5	0.320	0.770	5	0.320	0.770
30	—	—	—	6	0.340	1.000
50	6	0.340	1.000	—	—	—
60	—	—	—	6.5	0.360	1.120
80	6.2	0.360	1.120	—	—	—



DIRECCIÓN GENERAL DE AERONÁUTICA CIVIL

MANUAL DE AUTORIDADES AERONÁUTICAS
MANUAL DE REPARACIONES TÍPICAS



SECRETARÍA DE
COMUNICACIONES
Y TRANSPORTES **SCT**

REVISIÓN:
3ª. Edición

FECHA:
01-Enero-2007

CABLES FLEXIBLES U.S.A.		
TAMAÑO	CARGA lb.	
	Galvanizado Estalado	Acero Inoxidable
3/8	240	240
1/2	400	400
5/8	600	600
3/4	900	1200
7/8	1100	1600
1	1600	2100
1 1/8	2100	2700
1 1/4	3100	3300
1 3/8	4000	3600
1 1/2	4700	4500
1 3/4	6200	—
2	7200	6000



Doble Espiga



Una Espiga

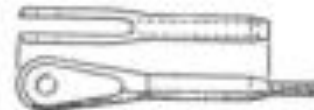


Varilla y Terminal

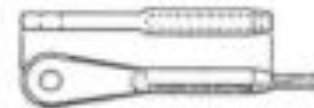
CABLES BRITANICOS		
Capacidad cwt	Carga lb	
	BSW9	BSW11
5	200	200
10	340	340
15	500	500
20	670	670
25	850	850
30	—	1000
35	1000	—
40	—	1200
45	1200	—



Terminal con Cuerda



Terminal de Horquilla

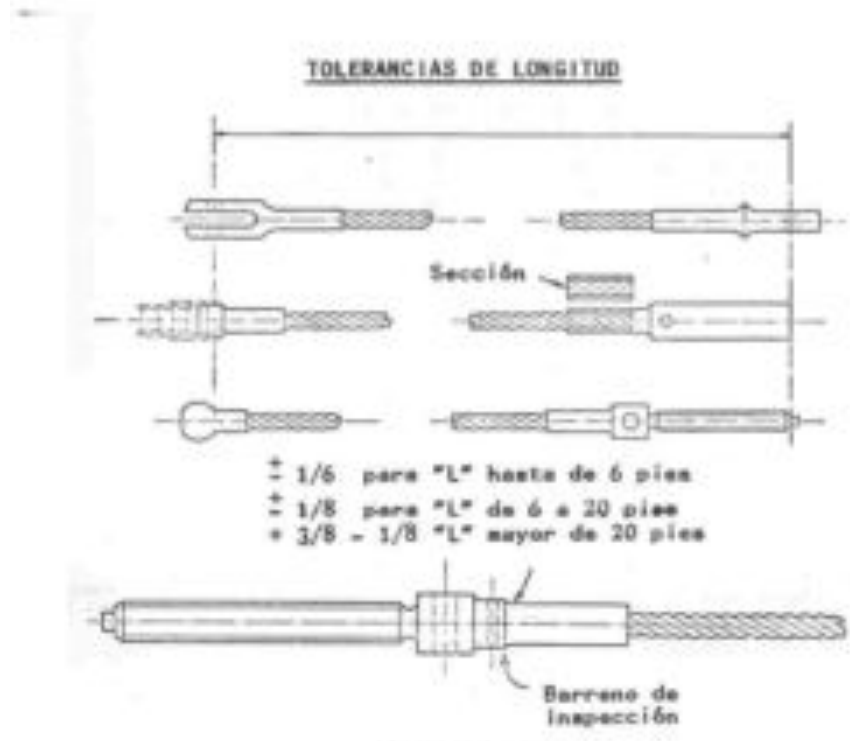


Terminal de Ojo



FECHA:
01-Enero-2007

REVISIÓN:
3ª. Edición



ESTAMPADO TÍPICO

**DIMENSIONES DE TERMINALES "SP"
ANTES Y DESPUES DEL ESTAMPADO**

CAPACIDAD cwt	MAX. DIAM.	DIAM. TERMINAL ANTES +.005-.000	DIAM. TERMINAL DESPUES +.000-.010
5	0.08	0.173	0.156
10	0.12	0.202	0.218
15	0.15	0.230	0.250
20	0.18	0.253	0.281
25	0.18	0.287	0.332
**50	0.21	0.416	0.473
**100	0.21	0.418	0.532
**400	0.24	0.486	0.437
**125	0.24	0.486	0.437

* Especificación W11 únicamente
 ** Especificación W 9 únicamente



DIRECCIÓN GENERAL DE AERONÁUTICA CIVIL

MANUAL DE AUTORIDADES AERONÁUTICAS
MANUAL DE REPARACIONES TÍPICAS

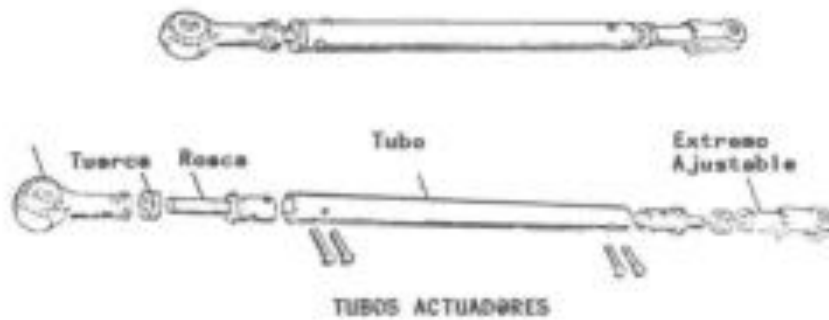
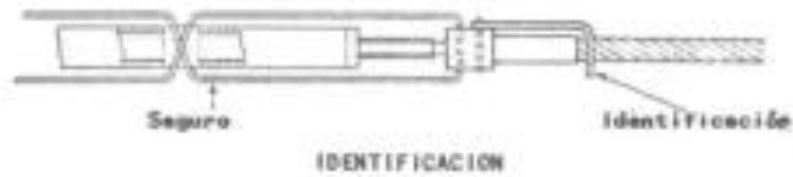
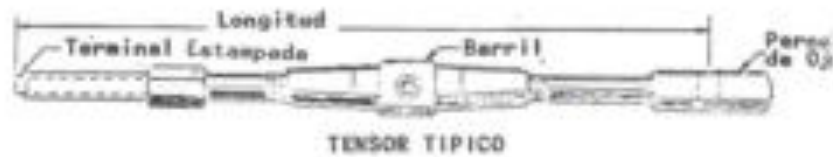


SECRETARÍA DE
COMUNICACIONES
Y TRANSPORTES **SCT**

REVISIÓN:
3ª. Edición

FECHA:
01-Enero-2007

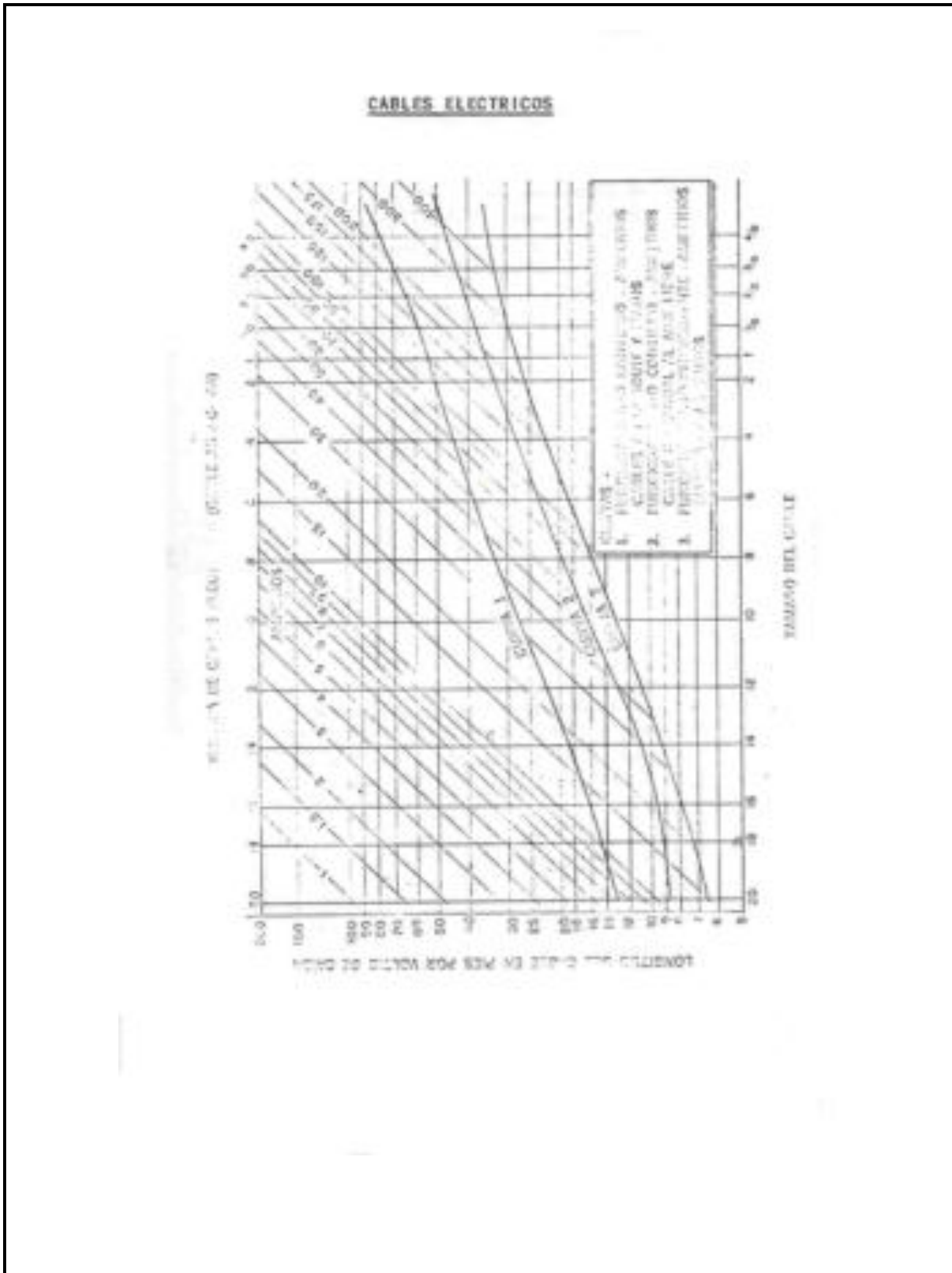
DIMENSIONES DE TERMINALES "AS" ANTES Y DESPUES DEL ESTAMPADO			
CAPACIDAD cwt	MAX. DIAM.	DIA. TERMINAL ANTES +.005-.000	DIA. TERMINAL DESPUES +.000-.010
5	0-08	0-100	0-132
10	0-03	0-217	0-170
15	0-05	0-247	0-229
20	0-06	0-340	0-330
25	0-08	0-380	0-340
700	0-21	0-440	0-500
720	0-21	0-480	0-540
740	0-24	0-500	0-570
760	0-24	0-500	0-670





FECHA:
01-Enero-2007

REVISIÓN:
3ª. Edición





REVISIÓN:
3ª. Edición

FECHA:
01-Enero-2007

RADIOS DE DOBLEZ

Radio de Doblez para Tubo Conduit Rígido

D.E. Nominal del Tubo		Radios de Doblez Mísimos	
Pulg	cm	Pulg	cm
5/16	0.3125	7/16	1.3125
1/4	0.2500	9/16	1.4375
3/8	0.3750	1 1/16	2.3812
1/2	1.2500	1 1/4	3.1250
3/4	1.8750	1 1/2	3.8687
1	2.5000	1 3/4	4.6125
1 1/8	3.1250	2	5.3562
1 1/4	3.7500	2 1/4	6.1000
1 3/8	4.3750	2 1/2	6.8437
1 1/2	5.0000	3	8.3750

Radios de Doblez Mísimos para Tubos Conduit Flexible de Aluminio o Latón

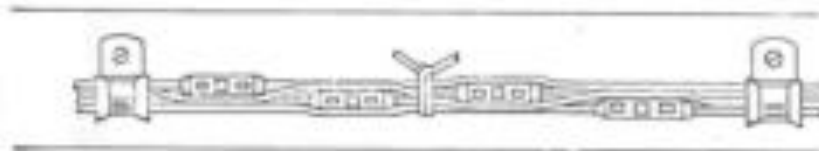
D.E. Nominal del Tubo		Radios de Doblez Mísimos	
Pulg	cm	Pulg	cm
1/16	0.0625	2 1/4	5.7125
1/8	0.1250	2 3/4	6.4562
3/16	0.1875	3 1/4	7.2000
1/4	0.2500	3 3/4	7.9437
5/16	0.3125	4 1/4	8.6875
3/8	0.3750	4 3/4	9.4312
1/2	1.2500	5 1/4	10.1750
3/4	1.8750	5 3/4	10.9187
1	2.5000	6 1/4	11.6625
1 1/8	3.1250	6 3/4	12.4062
1 1/4	3.7500	7 1/4	13.1500
1 3/8	4.3750	7 3/4	13.8937
1 1/2	5.0000	8 1/4	14.6375
1 5/8	5.6250	8 3/4	15.3812
2	6.2500	9 1/4	16.1250
2 1/8	6.8750	9 3/4	16.8687



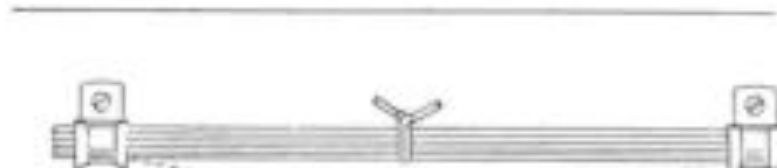
FECHA:
01-Enero-2007

REVISIÓN:
3ª. Edición

EMPALMES Y ANARRES



Empalmes escalonados en un sazo de alambres



$\frac{1}{4}$ pulg (12.70 mm.) Máximo
TIENDE INDICAMENTE CON LA MANO

Seno entre soportes

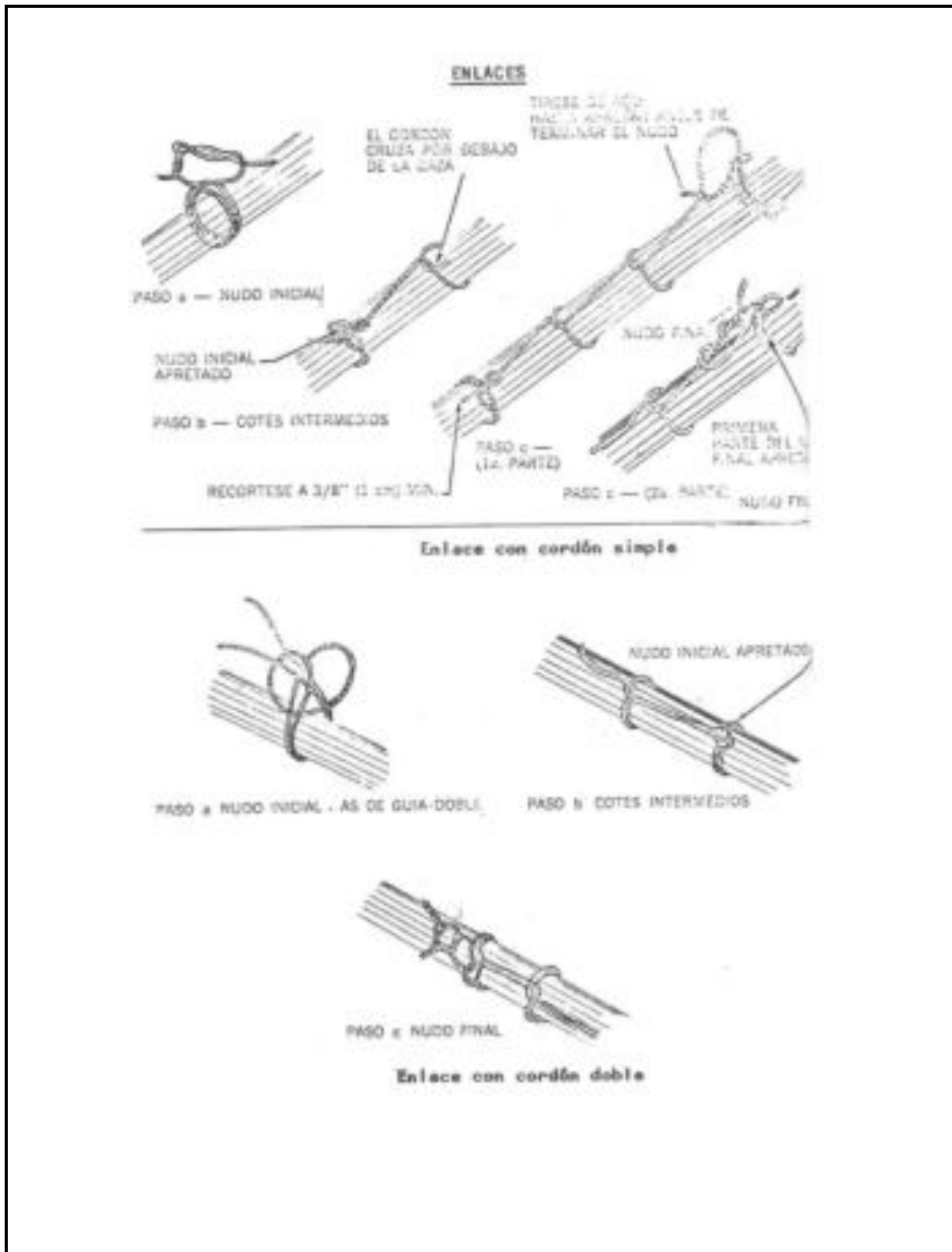


Anarres de grupos y sazos



REVISIÓN:
3ª. Edición

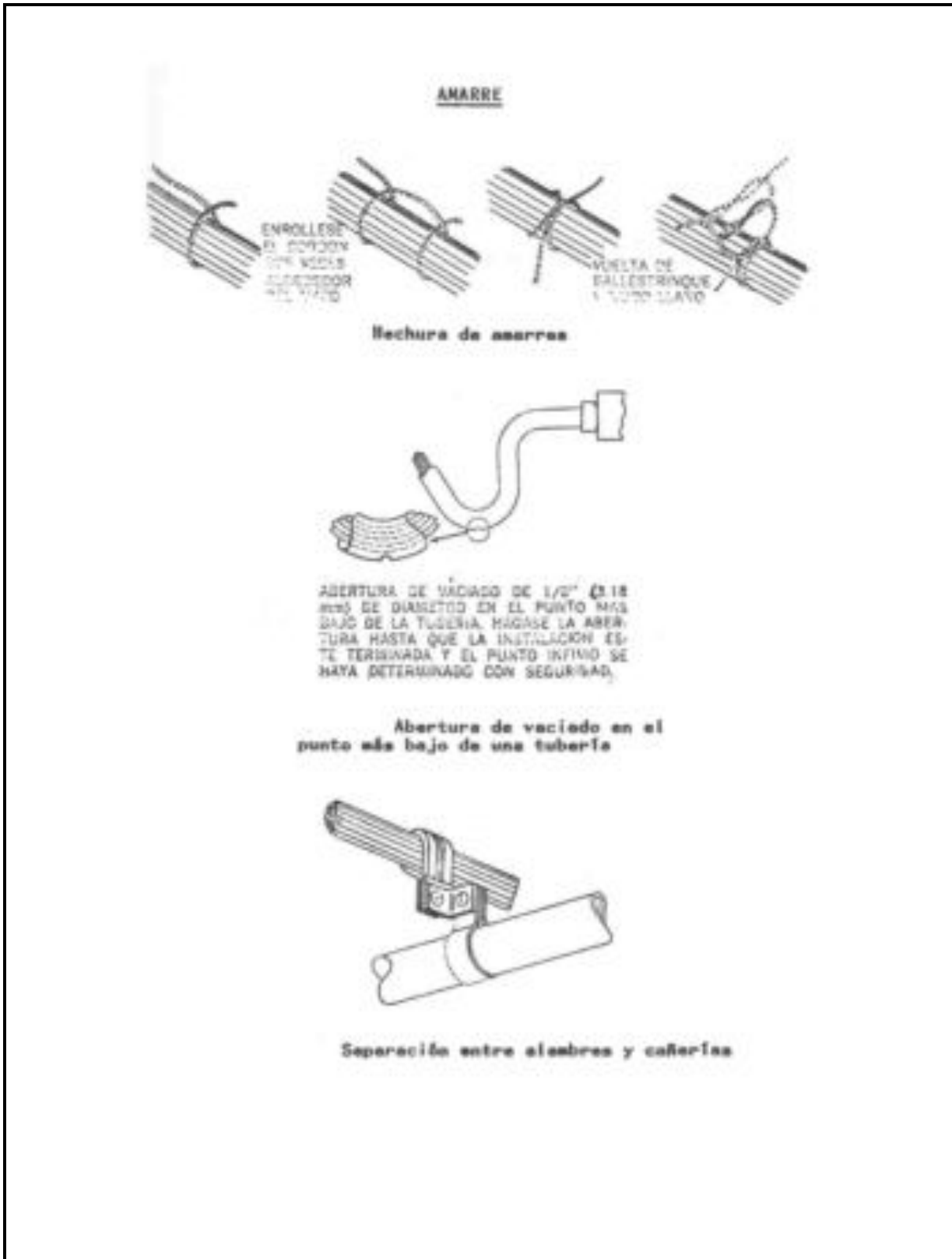
FECHA:
01-Enero-2007





FECHA:
01-Enero-2007

REVISIÓN:
3ª. Edición





REVISIÓN:
3ª. Edición

FECHA:
01-Enero-2007

CONEXION

Puesta a masa o conexión a tierra en una superficie plana por medio de un prisionero

Terminal y banda de conexión de aluminio

Estructura	Tornillo o perno y tuerca contratuerca	Tuerca plana	Arandela A	Arandela B	Arandela C y D	Contra-Arandela E	Contra-Arandela F
(1)	(3)	(3)	(1)	(1)	(3)(6)	(3)	(3)
(2)	(3)	(3)	(2)	(2)	(3)(6)	(3)	(3)
(3)	(3)	(3)	(5)	(5)	(3)(6)	(3)	(3)
(4)	(4)	(3)	(5)	(5)	(3)(6)	(4)	(3)

Terminal y banda de conexión de cobre estañado

(1)	(3)	(3)	(1)	(1)	(3)	(3)	(3)(6)
(3)	(3)	(3)	(5)	(5)	(3)	(3)	(3)
(4)	(4)	(4)	(5)	(5)	(3)	(4)	(4)

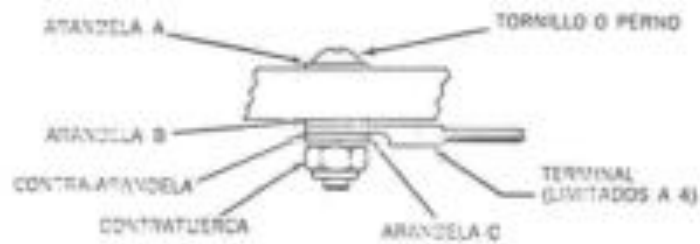
(1)	Aleación de Aluminio	(5)	Wingona
(2)	Aleación de Magnesio	(6)	Aluminio
(3)	Acero Galvanizado		
(4)	Acero Inoxidable		



FECHA:
01-Enero-2007

REVISIÓN:
3ª. Edición

CONEXION



Terminal y banda de conexión de aluminio

Tornillo o perno

Structura	y contrafuerza	Contra-arandela	Arandela A	Arandela B	Arandela C
(1)	(3)	(3)	(3)(4)	(5)	(3)(4)
(2)	(3)	(3)	(2)	(5)(2)	(3)(4)
(3)	(3)	(3)	(3)	(3)	(3)(4)
(4)	(4)(3)	(3)	(4)	(3)	(3)(4)

Terminal y banda de conexión de cobre estañado

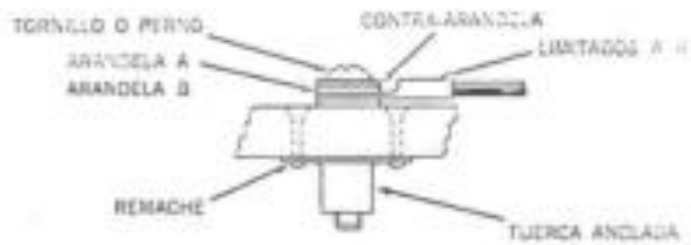
(1)	(3)	(3)	(3)	(1)	(3)
(2)					
(3)	(3)	(3)	(3)	(5)	(3)
(4)	(3)(4)	(3)	(4)	(5)	(3)



REVISIÓN:
3ª. Edición

FECHA:
01-Enero-2007

CONEXION



Terminal y banda de conexión de aluminio

Estructura	Tornillo o perno y tuerca anclada	Remache	Contra-arandeleta	Arandeleta A	Arandeleta B
(1)	(3)	(6)	(3)	(3)(6)	(5)
(2)	(3)	(6)	(3)	(3)(6)	(5)(2)
(3)	(3)	(4)	(3)	(3)(6)	(5)
(4)	(4)(3)	(4)	(3)	(3)(6)	(3)

Terminal y banda de conexión de cobre estañado

(1)	(3)	(1)	(3)	(3)	(1)
(2)					
(3)	(3)	(4)	(3)	(3)	(4)
(4)	(4)	(4)	(3)	(3)	(4)



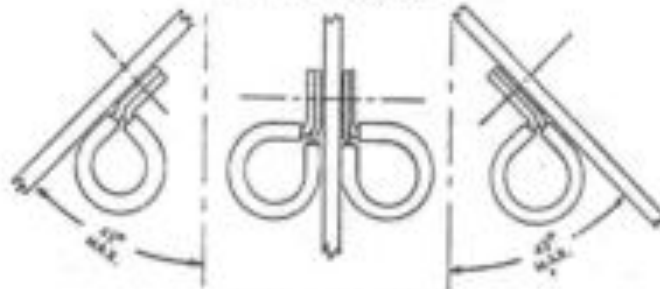
FECHA:
01-Enero-2007

REVISIÓN:
3ª. Edición

ABRAZADERAS

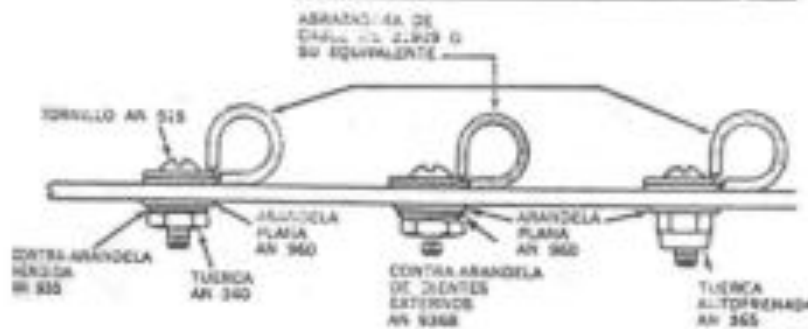


ANGULOS PELIGROSOS



ANGULOS SEGUROS

Ángulos seguros para abrazaderas de cable



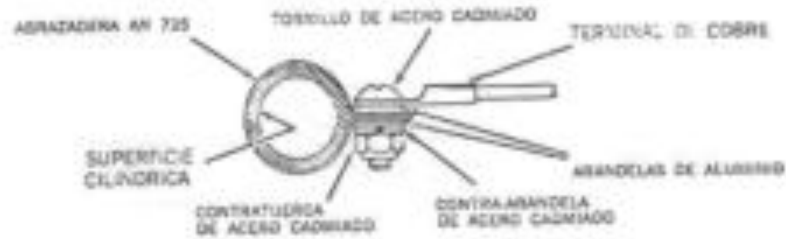
Herrajes de montaje típicos para abrazaderas de cables MS-21919



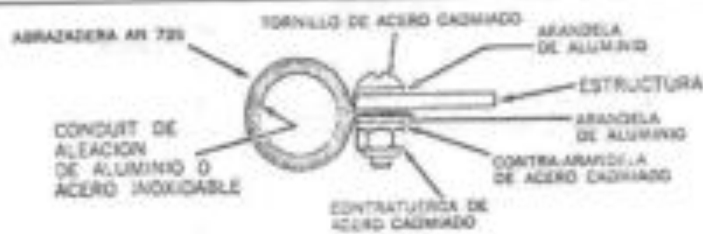
REVISIÓN:
3ª. Edición

FECHA:
01-Enero-2007

CONEXION



Conexión de una banda de cobre a la estructura tubular



Puesta a masa de un conduit a la estructura

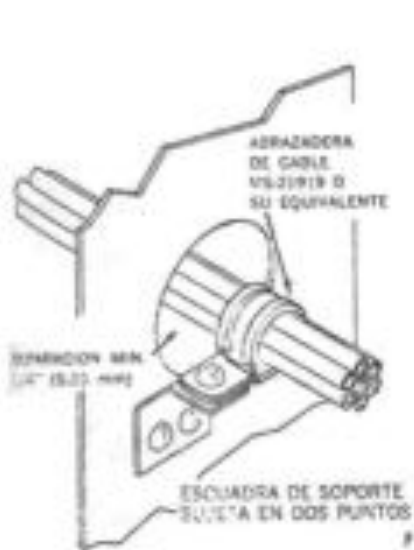


Conexión de una banda de aluminio a la estructura tubular

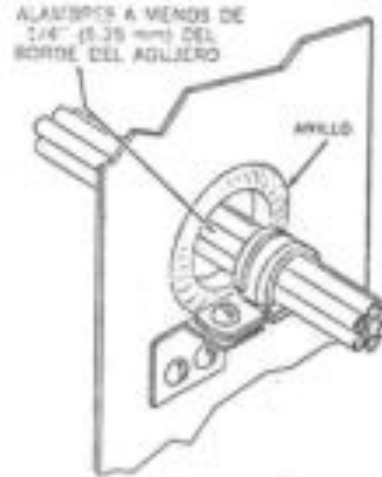


FECHA:
01-Enero-2007

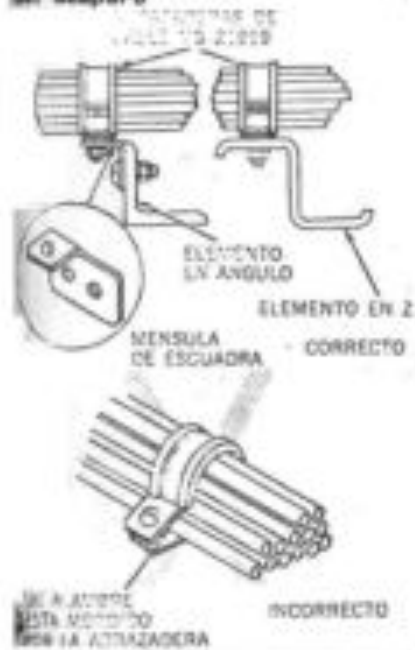
REVISIÓN:
3ª. Edición



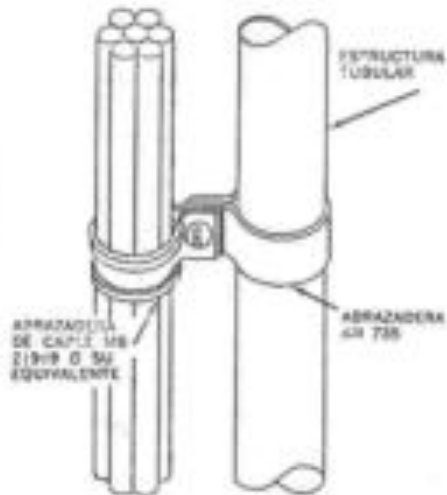
Abrazadera de cable en un agujero del sampo



Abrazadera de cable y anillo en un agujero del sampo



Instalación de una abrazadera de cable en una estructura



Instalación de abrazaderas de cable en la estructura tubular

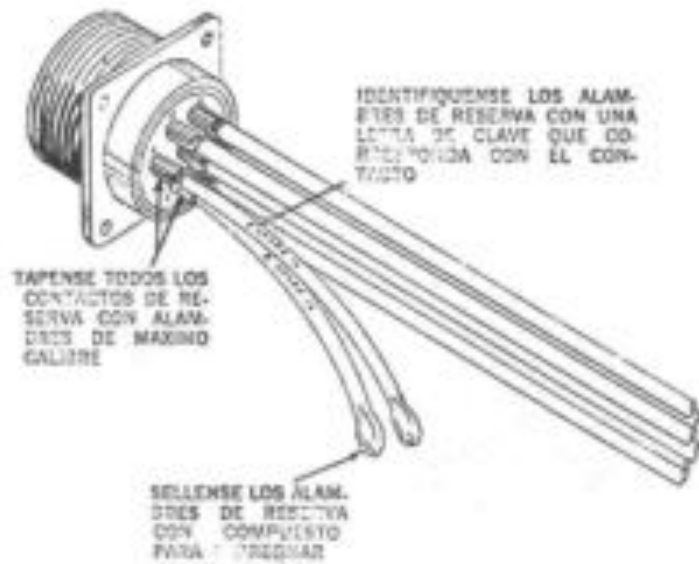
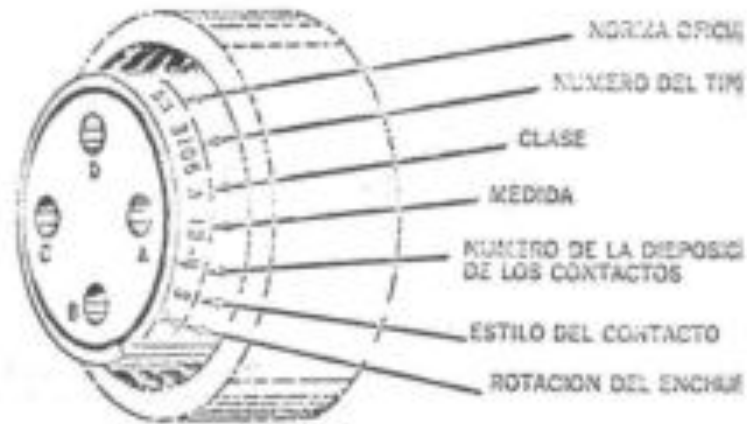
CONEXION



REVISIÓN:
3ª. Edición

FECHA:
01-Enero-2007

NOMENCLATURA



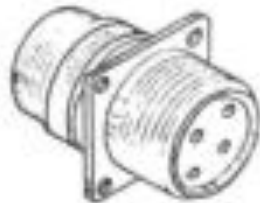
Alambres de reserva



FECHA:
01-Enero-2007

REVISIÓN:
3ª. Edición

CONECTORES



RECEPTACULO DE
PARED AN 3100



RECEPTACULO PARA
CABLE AN 3101



RECEPTACULO
DE CAJA AN 3102



CLAVIA DE DESENCHUFE
RAPIDO AN 3107



CLAVIA RECTA
AN 3105



CLAVIA RECTA
AN 3106



CLAVIA EN ANGULO
AN 3108



CLAVIA EN ANGULO
AN 3106

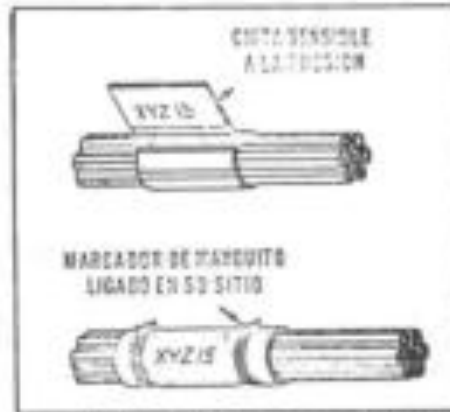
Conectores AN



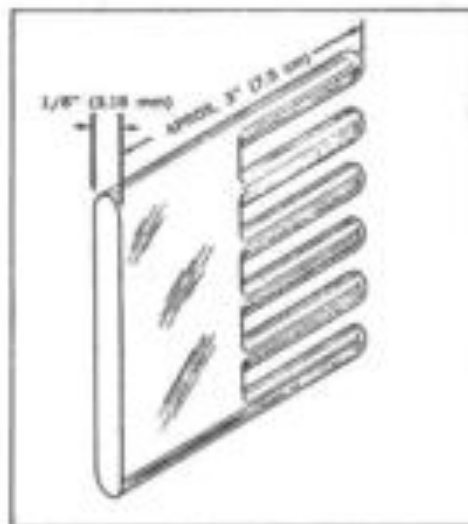
REVISIÓN:
3ª. Edición

FECHA:
01-Enero-2007

OTROS



Identificación de mazos de alambre y arneses.



Paño para enderezar alambres en mazos



FECHA:
01-Enero-2007

REVISIÓN:
3ª. Edición

SUBCAPÍTULO 4.3 TUBERÍAS

Índice

Capítulo	Título	No. de Página
LPE	LISTA DE PÁGINAS EFECTIVAS	3 de 10
1.	TUBERÍA	5 de 10
2.	UNIÓN DE TUBOS	6 de 10
3.	DOBLEZ DE TUBOS	9 de 10
4.	COLOCACIÓN DE MANGUERAS	10 de 10



REVISIÓN:
3ª. Edición

DIRECCIÓN GENERAL DE AERONÁUTICA CIVIL

MANUAL DE AUTORIDADES AERONÁUTICAS
MANUAL DE REPARACIONES TÍPICAS



SECRETARÍA DE
COMUNICACIONES
Y TRANSPORTES **SCT**

FECHA:
01-Enero-2007

INTENCIONALMENTE

DEJADA EN

BLANCO



FECHA:
01-Enero-2007

REVISIÓN:
3ª. Edición

LISTA DE PÁGINAS EFECTIVAS

NUM. PÁGINA	FECHA	NUM. REV.
1 de 10	01-Ene-2007	3ª. Edición
2 de 10	01-Ene-2007	3ª. Edición
3 de 10	01-Ene-2007	3ª. Edición
4 de 10	01-Ene-2007	3ª. Edición
5 de 10	01-Ene-2007	3ª. Edición
6 de 10	01-Ene-2007	3ª. Edición
7 de 10	01-Ene-2007	3ª. Edición
8 de 10	01-Ene-2007	3ª. Edición
9 de 10	01-Ene-2007	3ª. Edición
10 de 10	01-Ene-2007	3ª. Edición



REVISIÓN:
3ª. Edición

DIRECCIÓN GENERAL DE AERONÁUTICA CIVIL

MANUAL DE AUTORIDADES AERONÁUTICAS
MANUAL DE REPARACIONES TÍPICAS



SECRETARÍA DE
COMUNICACIONES
Y TRANSPORTES **SCT**

FECHA:
01-Enero-2007

INTENCIONALMENTE

DEJADA EN

BLANCO



FECHA:
01-Enero-2007

REVISIÓN:
3ª. Edición

TUBERIA

Unión AN815



Tuerca AN818



Camisa AN819



Codo 90° AN821



Codo 45° AN823



Codo "T" AN824



Codo "T" AN825



Cruceta AN827



Codo 90° AN833



HERRAJES "AN"



AN



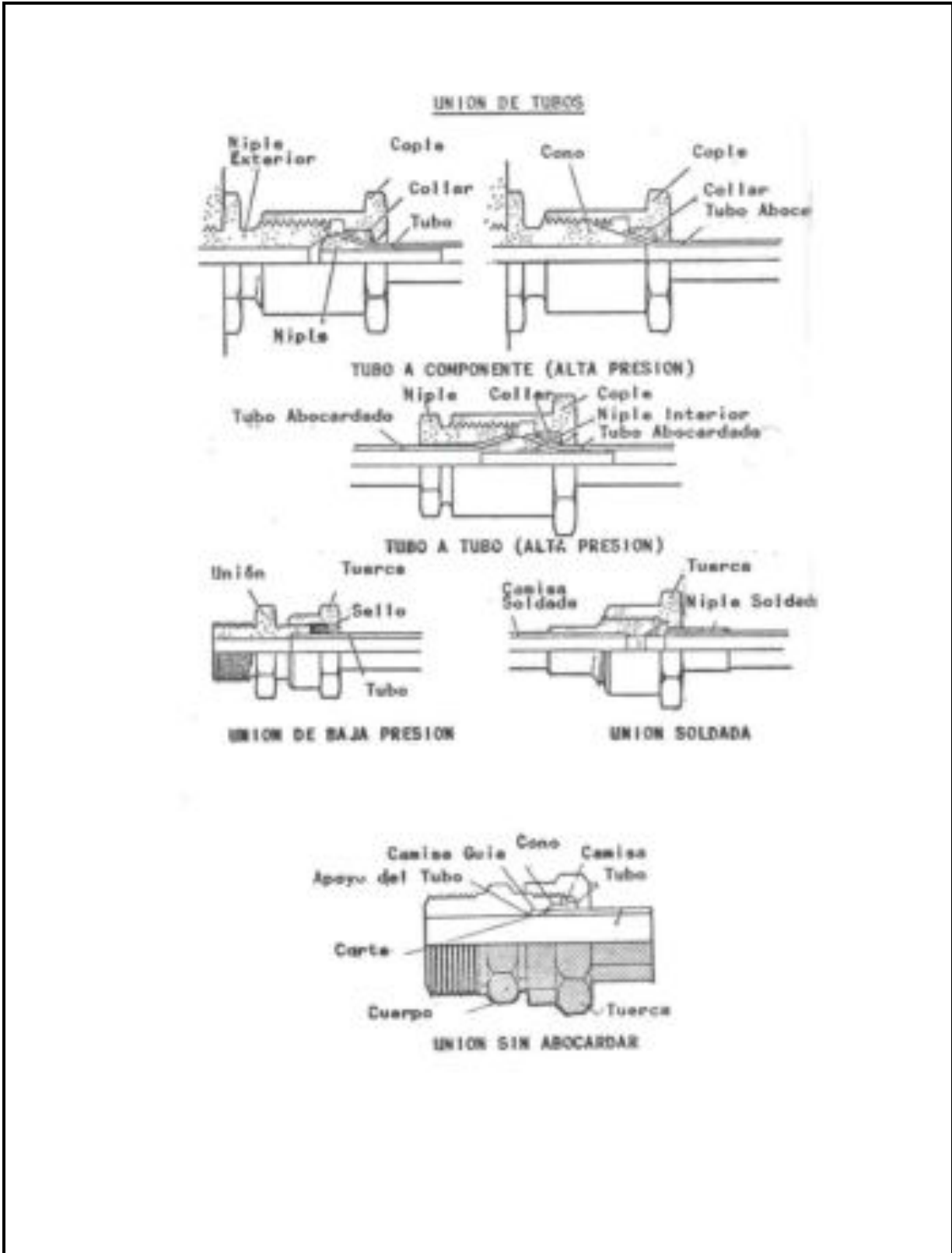
AC

HERRAJES "AN" y "AC"



REVISIÓN:
3ª. Edición

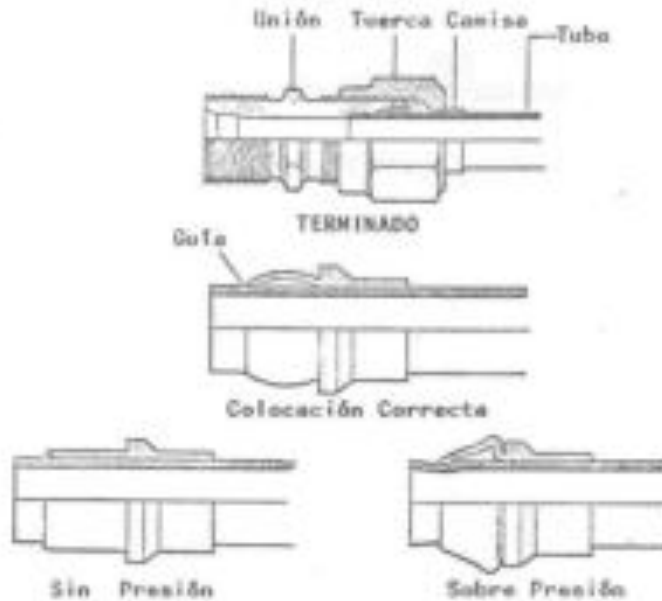
FECHA:
01-Enero-2007





FECHA:
01-Enero-2007

REVISIÓN:
3ª. Edición



DIMENSION DEL TUBO	CONEXION NACIDO (CUBIERTA)	TUERCA SEMBRA (CUBIERTA)	TIPO CANISA	TIPO TUBO
Todas las medidas (1)	AN (1)	AN (1)	AN (1)	AN (1)
Todas las medidas (2)	BT (2)	BT (2)	BT (2)	BT (2)
Todas las medidas	AN	AN	AN	BT
Todas las medidas	AN	AN	BT	BT
Todas las medidas	AN	AN	BT	AN
Todas las medidas	BT	BT	BT	AN
Todas las medidas	BT	BT	AN	AN
Todas las medidas	BT	BT	AN	BT
1/8, 3/16, 1/4, 3/16, 1/2, 3/4, 2	AN	BT	AN	BT
1/8, 3/16, 1/4, 3/16, 1/2, 3/4, 2	AN	BT	AN	AN
1/8, 3/16, 1/4, 3/16, 1/2, 3/4, 2	AN	BT	BT	AN
1/8, 3/16, 1/4, 3/16, 1/2, 3/4, 2	AN	BT	BT	AN

(1) Herraje Normal AN

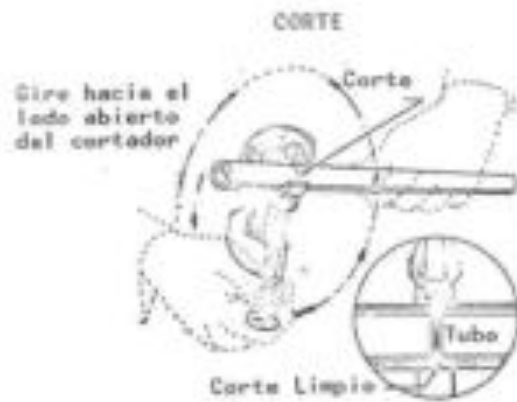
(2) Herraje Normal AC (1)

DIAN. EXT. PULGADAS	TOLERANCIA PULGADAS
3/16 a 1/4	0 a 0.010
5/16 a 3/8	1/64 a 1/32
7/16 a 1 1/2	1/32 a 1/16

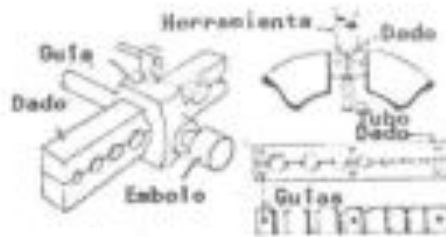


REVISIÓN:
3ª. Edición

FECHA:
01-Enero-2007



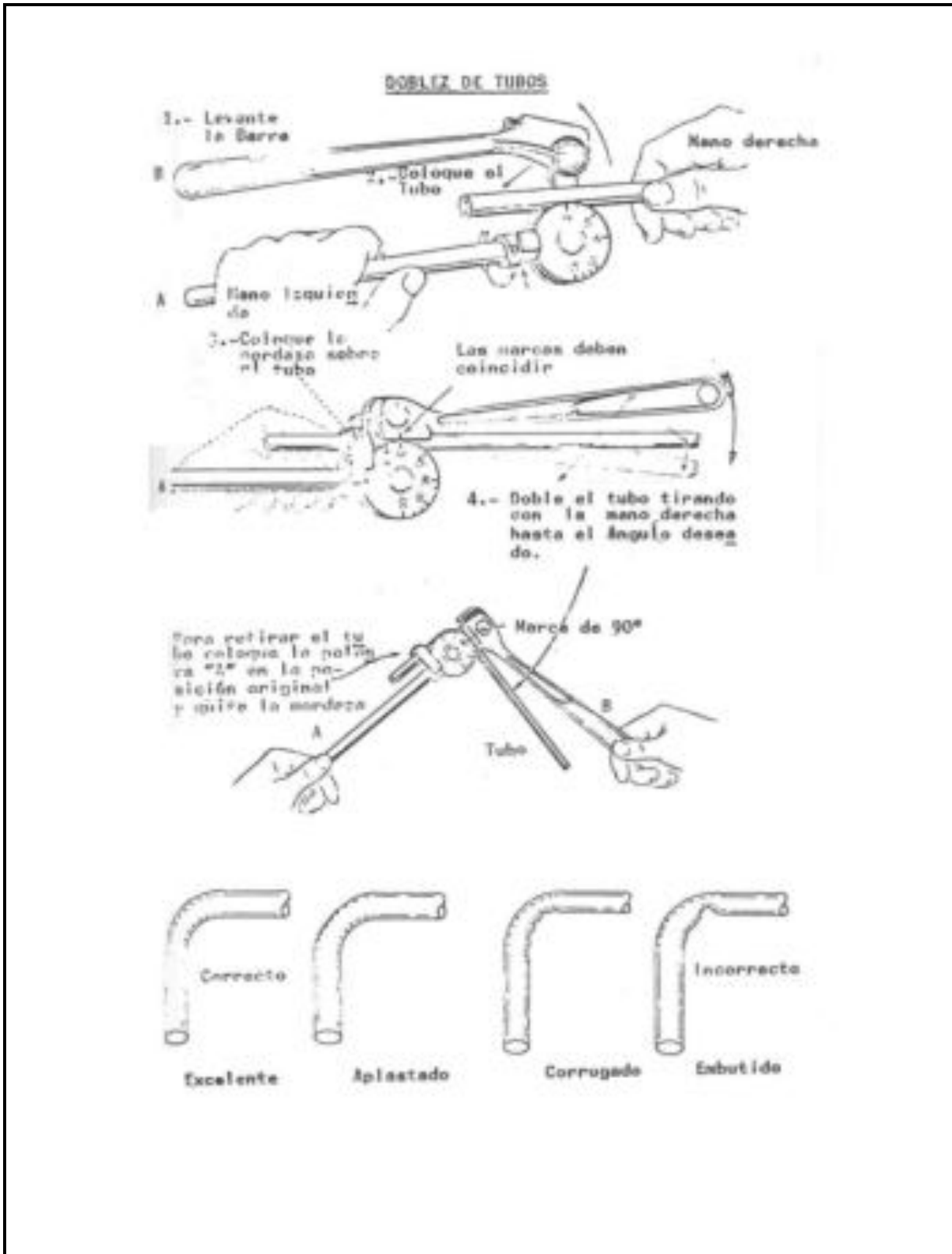
ABOCARDADO





FECHA:
01-Enero-2007

REVISIÓN:
3ª. Edición

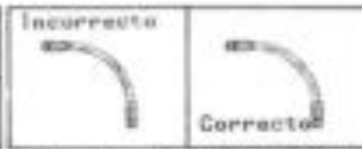




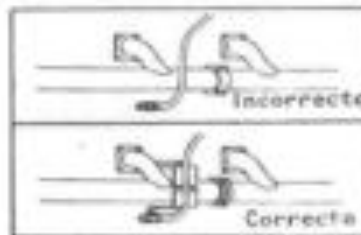
COLOCACION DE MANGUERAS



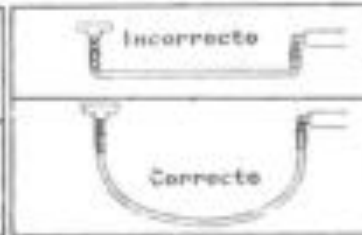
1.- Las mangueras bajo presión varían en su longitud de +2% a -4%.



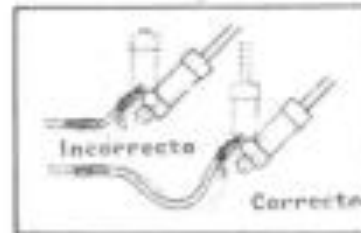
2.- Las mangueras torcidas, a presiones altas puede fallar o aflojar las vueltas.



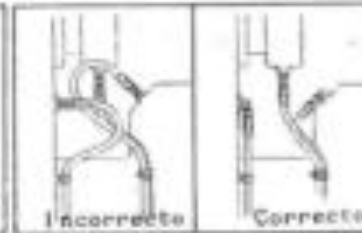
3.- Proteja las mangueras que estén cerca de tuercas de escape.



4.- Provea el radio de doblez lo necesario para evitar arrugamiento.



5.- Recuerde que los herrajes de sujeción de las mangueras no son flexibles.



6.- Utilice codos y herrajes apropiados



FECHA:
01-Enero-2007

REVISIÓN:
3ª. Edición

SUBCAPÍTULO 4.4 INSERTOS

Índice

Capítulo	Título	No. de Página
LPE	LISTA DE PÁGINAS EFECTIVAS	3 de 8
1.	INSERTOS	5 de 8
2.	BARRENOS PARA INSERTOS	6 de 8
3.	ROMPE ESPIGA	7 de 8
4.	EXTRACTOR DE INSERTOS	8 de 8



REVISIÓN:
3ª. Edición

DIRECCIÓN GENERAL DE AERONÁUTICA CIVIL

**MANUAL DE AUTORIDADES AERONÁUTICAS
MANUAL DE REPARACIONES TÍPICAS**



SECRETARÍA DE
COMUNICACIONES
Y TRANSPORTES **SCT**

FECHA:
01-Enero-2007

INTENCIONALMENTE

DEJADA EN

BLANCO



FECHA:
01-Enero-2007

REVISIÓN:
3ª. Edición

LISTA DE PÁGINAS EFECTIVAS

NUM. PÁGINA	FECHA	NUM. REV.
1 de 8	01-Ene-2007	3ª. Edición
2 de 8	01-Ene-2007	3ª. Edición
3 de 8	01-Ene-2007	3ª. Edición
4 de 8	01-Ene-2007	3ª. Edición
5 de 8	01-Ene-2007	3ª. Edición
6 de 8	01-Ene-2007	3ª. Edición
7 de 8	01-Ene-2007	3ª. Edición
8 de 8	01-Ene-2007	3ª. Edición



REVISIÓN:
3ª. Edición

DIRECCIÓN GENERAL DE AERONÁUTICA CIVIL

MANUAL DE AUTORIDADES AERONÁUTICAS
MANUAL DE REPARACIONES TÍPICAS



SECRETARÍA DE
COMUNICACIONES
Y TRANSPORTES **SCT**

FECHA:
01-Enero-2007

INTENCIONALMENTE

DEJADA EN

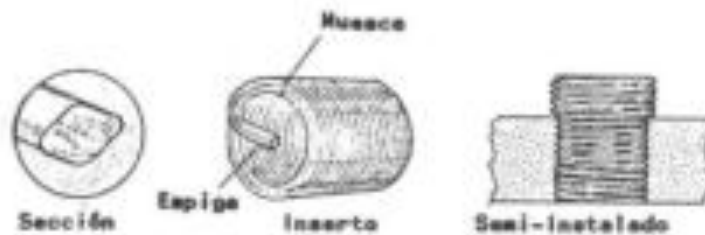
BLANCO



FECHA:
01-Enero-2007

REVISIÓN:
3ª. Edición

INSERTOS



SECCIONES Y CUERDAS *

TIPO DE CUERDA	ESPECIFICACION DE ALAMBRE	CUERDAS
B.S.W.	R.5.406	R.5.409
B.A.	R.5.407	
B.S.P.	R.5.408	R.5.409
B.S.P.P.	R.5.409	
U.N.C.	R.5.408	R.5.409
U.N.P.	R.5.407	

* Sistema Ingles.



DIRECCIÓN GENERAL DE AERONÁUTICA CIVIL

**MANUAL DE AUTORIDADES AERONÁUTICAS
MANUAL DE REPARACIONES TÍPICAS**



SECRETARÍA DE COMUNICACIONES Y TRANSPORTES **SCT**

REVISIÓN:
3ª. Edición

FECHA:
01-Enero-2007

BARRENOS PARA INSERTOS +

CUERDA	MEDIDA	BARRENO		CUERDA	MEDIDA	BARRENO	
		(1)	(2)			(1)	(2)
R.A.	No. 6	No. 25	No. 25	R.S.P.F. (600/1)	1/4 in.	No. 25	1/4 in.
	No. 8	No. 25	No. 25		1/4 in.	No. 25	1/4 in.
	No. 7	No. 25	No. 25		1/4 in.	No. 25	1/4 in.
R.S.W.	1/4 in.	1/4 in.	1/4 in.	U.N.C.	No. 4	No. 21	1/4 in.
	3/8 in.	3/8 in.	3/8 in.		No. 4	No. 21	3/8 in.
	1/2 in.	1/2 in.	1/2 in.		No. 4	No. 21	1/2 in.
	5/8 in.	5/8 in.	5/8 in.		No. 4	No. 21	5/8 in.
R.S.F.	1/4 in.	1/4 in.	1/4 in.	U.N.F.	No. 10	No. 8	1/4 in.
	3/8 in.	3/8 in.	3/8 in.		No. 10	No. 8	3/8 in.
	1/2 in.	1/2 in.	1/2 in.		No. 10	No. 8	1/2 in.
	5/8 in.	5/8 in.	5/8 in.		No. 10	No. 8	5/8 in.
R.S.P.F.	1/4 in.	1/4 in.	1/4 in.	U.N.F.	No. 10	No. 8	1/4 in.
	3/8 in.	3/8 in.	3/8 in.		No. 10	No. 8	3/8 in.
	1/2 in.	1/2 in.	1/2 in.		No. 10	No. 8	1/2 in.
	5/8 in.	5/8 in.	5/8 in.		No. 10	No. 8	5/8 in.

(1).- Recomendable (2).- Opcional

INSERTOS - SIN RECUBRIMIENTO -

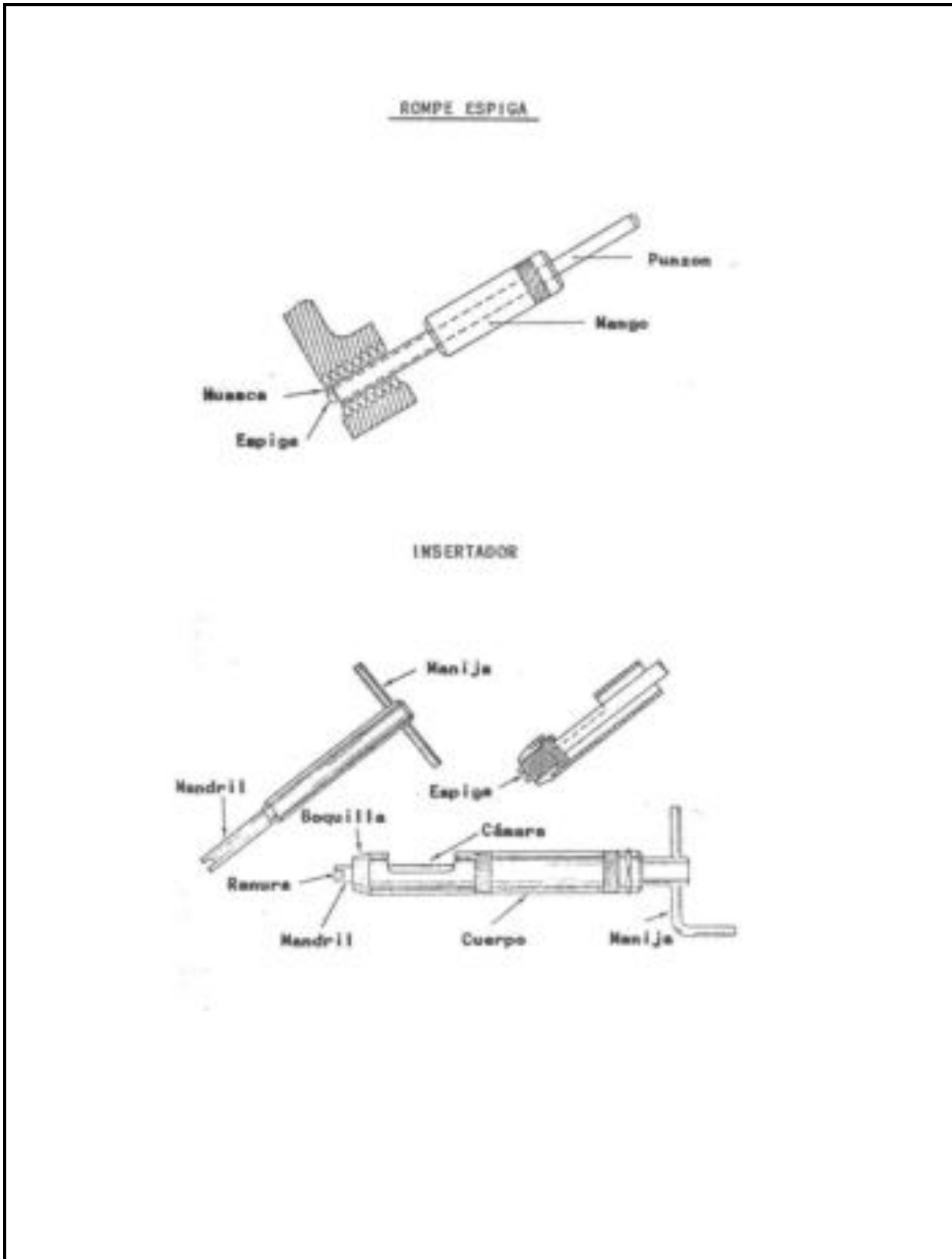
ESPECIFICACION	TIPO DE CUERDA	MATERIAL
AS.4021**	6.4.3 RA, 1.2.1.2.1.2.1.2.1 in. R.S.F. 1.2.1.2.1.2.1.2.1.1 in. R.S.W.	D.T.D. 239
AS.4022-13**	1.1.06, 1.075, 1.1.1.1.1 in, 1/2 in, 1/2 in. R.S.P.F.	D.T.D. 239
AS.4360*	6.7 RA, 1.2.1.2.1.2.1.1.1 in. R.S.F. 1.2.1.2.1.2.1.2.1.1 in. R.S.W.	D.T.D. 238
AS.4361-02*	1.1.06, 1.075, 1.1.1.1.1 in, 1/2 in, 1/2 in. R.S.P.F.	D.T.D. 238
AS.4362**	6.4.3 RA, 1.2.1.2.1.2.1.1.1 in. R.S.F. 1.2.1.2.1.2.1.2.1.1 in. R.S.W.	D.T.D. 234
AS.4371-02**	1.1.06, 1.075, 1.1.1.1.1 in, 1/2 in, 1/2 in. R.S.P.F.	D.T.D. 234
AS.4316	No. 10, 1.2.1.2.1.2.1.2.1.1 in. U.N.F.	D.T.D. 239
AS.4317	No. 4, No. 6, No. 8, 1.2.1.2.1.2.1.1.1.1 in. U.N.C.	D.T.D. 239
AS.4693*	No. 10, 1.2.1.2.1.2.1.2.1.1 in. U.N.F.	D.T.D. 238
AS.4694*	No. 4, No. 6, 1.2.1.2.1.2.1.2.1.1 in. U.N.C.	D.T.D. 238
AS.4710	No. 10, 1.2.1.2.1.2.1.2.1.1 in. U.N.F.	D.T.D. 234
AS.4734	No. 4, No. 6, No. 8, 1.2.1.2.1.2.1.2.1.1 in. U.N.C.	D.T.D. 234

* Obsoleto
** En desuso
+ Sistema Ingles.



FECHA:
01-Enero-2007

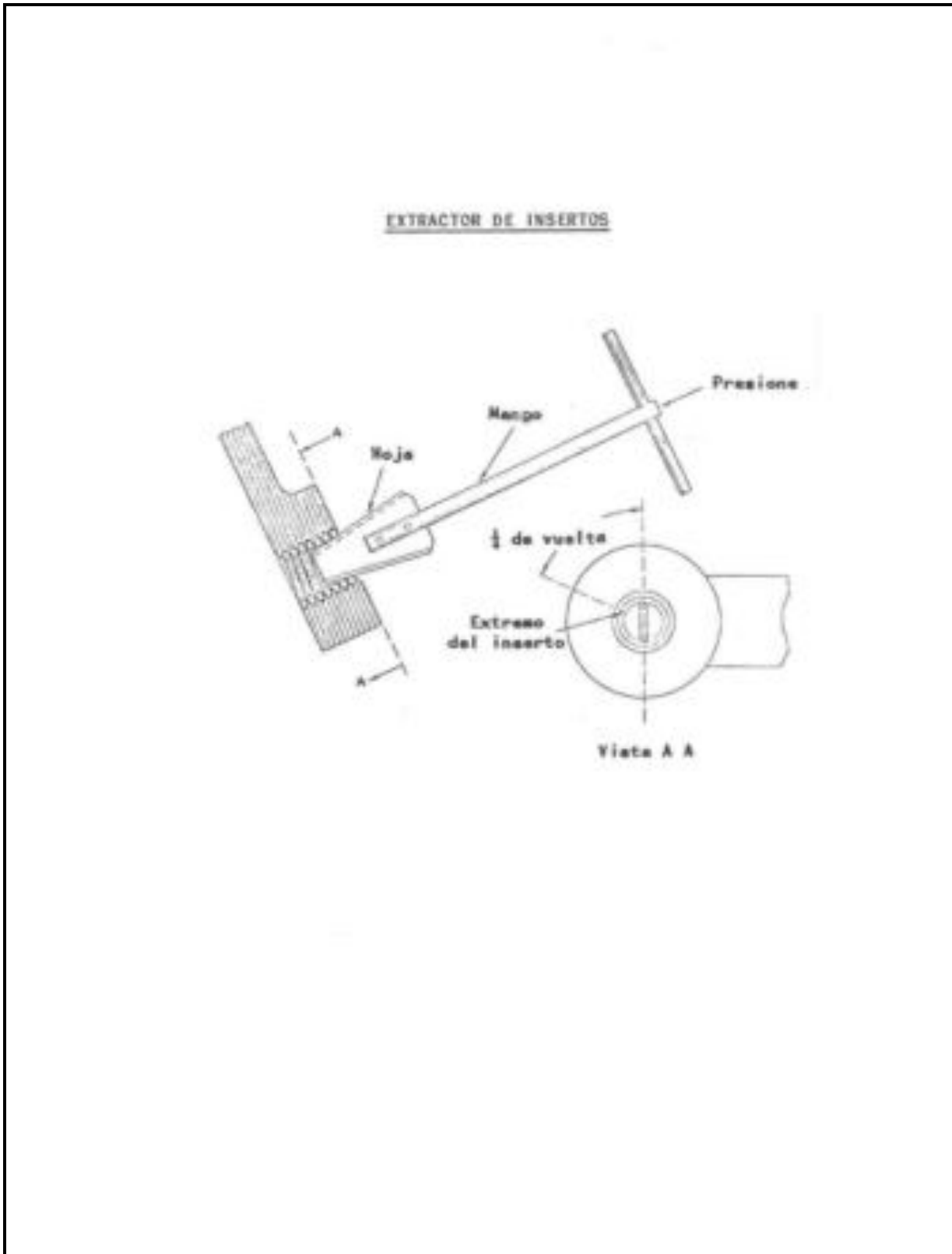
REVISIÓN:
3ª. Edición





REVISIÓN:
3ª. Edición

FECHA:
01-Enero-2007





FECHA:
01-Enero-2007

REVISIÓN:
3ª. Edición

SUBCAPÍTULO 4.5 PLÁSTICOS

Índice

Capítulo	Título	No. de Página
LPE	LISTA DE PÁGINAS EFECTIVAS	3 de 10
1.	LIJADO	5 de 10
2.	EFEECTO DE PULIDO	6 de 10
3.	REPARACIÓN DE PLÁSTICOS	7 de 10
4.	SUJECIÓN	9 de 10



REVISIÓN:
3ª. Edición

DIRECCIÓN GENERAL DE AERONÁUTICA CIVIL

MANUAL DE AUTORIDADES AERONÁUTICAS
MANUAL DE REPARACIONES TÍPICAS



SECRETARÍA DE
COMUNICACIONES
Y TRANSPORTES **SCT**

FECHA:
01-Enero-2007

INTENCIONALMENTE

DEJADA EN

BLANCO



FECHA:
01-Enero-2007

REVISIÓN:
3ª. Edición

LISTA DE PÁGINAS EFECTIVAS

NUM. PÁGINA	FECHA	NUM. REV.
1 de 10	01-Ene-2007	3ª. Edición
2 de 10	01-Ene-2007	3ª. Edición
3 de 10	01-Ene-2007	3ª. Edición
4 de 10	01-Ene-2007	3ª. Edición
5 de 10	01-Ene-2007	3ª. Edición
6 de 10	01-Ene-2007	3ª. Edición
7 de 10	01-Ene-2007	3ª. Edición
8 de 10	01-Ene-2007	3ª. Edición
9 de 10	01-Ene-2007	3ª. Edición
10 de 10	01-Ene-2007	3ª. Edición



REVISIÓN:
3ª. Edición

DIRECCIÓN GENERAL DE AERONÁUTICA CIVIL

MANUAL DE AUTORIDADES AERONÁUTICAS
MANUAL DE REPARACIONES TÍPICAS



SECRETARÍA DE
COMUNICACIONES
Y TRANSPORTES **SCT**

FECHA:
01-Enero-2007

INTENCIONALMENTE

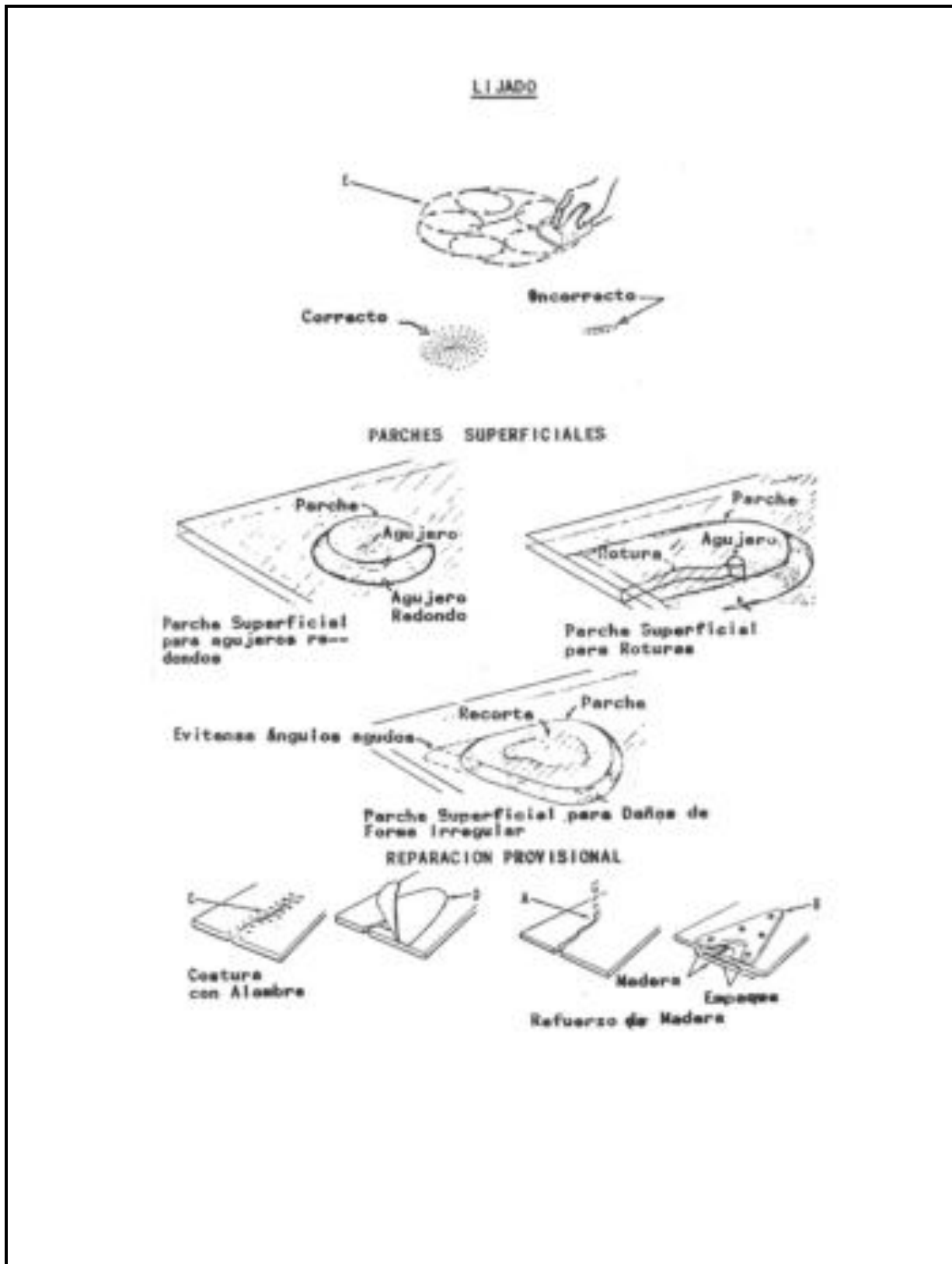
DEJADA EN

BLANCO



FECHA:
01-Enero-2007

REVISIÓN:
3ª. Edición

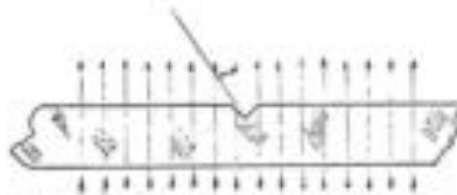




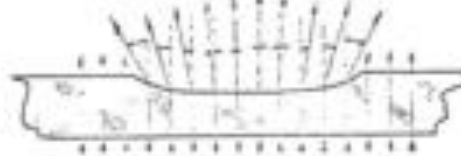
REVISIÓN:
3ª. Edición

FECHA:
01-Enero-2007

EFECTO DE PULIDO



Una rayadura simple produce una desviación solo sobre una área pequeña del haz de rayos.



El pulido profundo, necesario para remover la rayadura, provoca efecto de lente y distorsión sobre una área mucho mayor del haz de rayos.

EFECTO DEL PULIDO EN LA DISTORSION.

INCORRECTO

el pulido produce distorsión por efecto de lente y refracción de los rayos solares.

Área trabajada por lijado y pulido

Hoja de Plástico



CORRECTO

Área pequeña ciega por visión

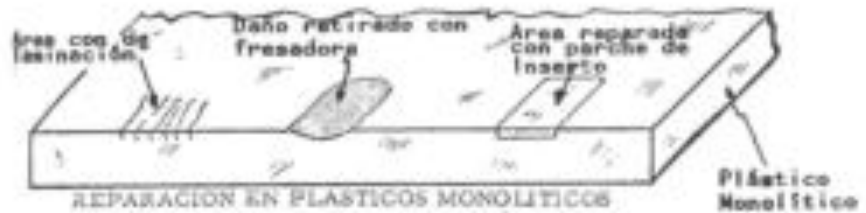
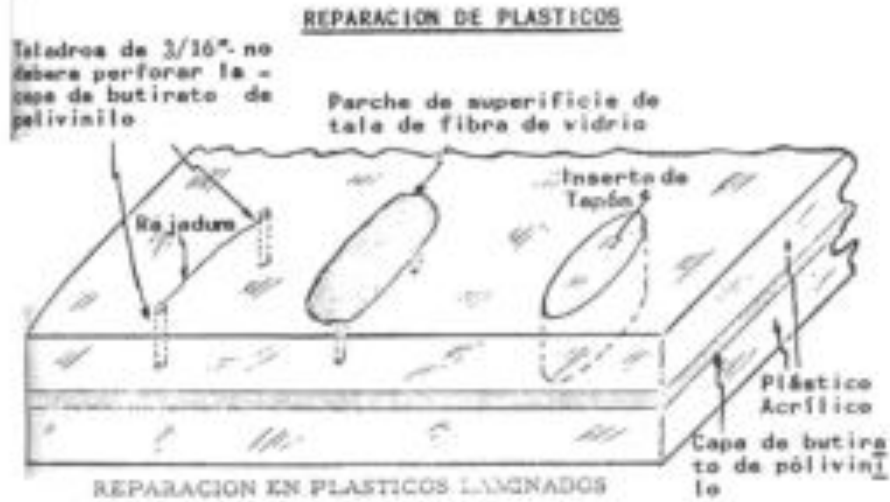


EFECTO DEL PULIDO DE NERVIOS



FECHA:
01-Enero-2007

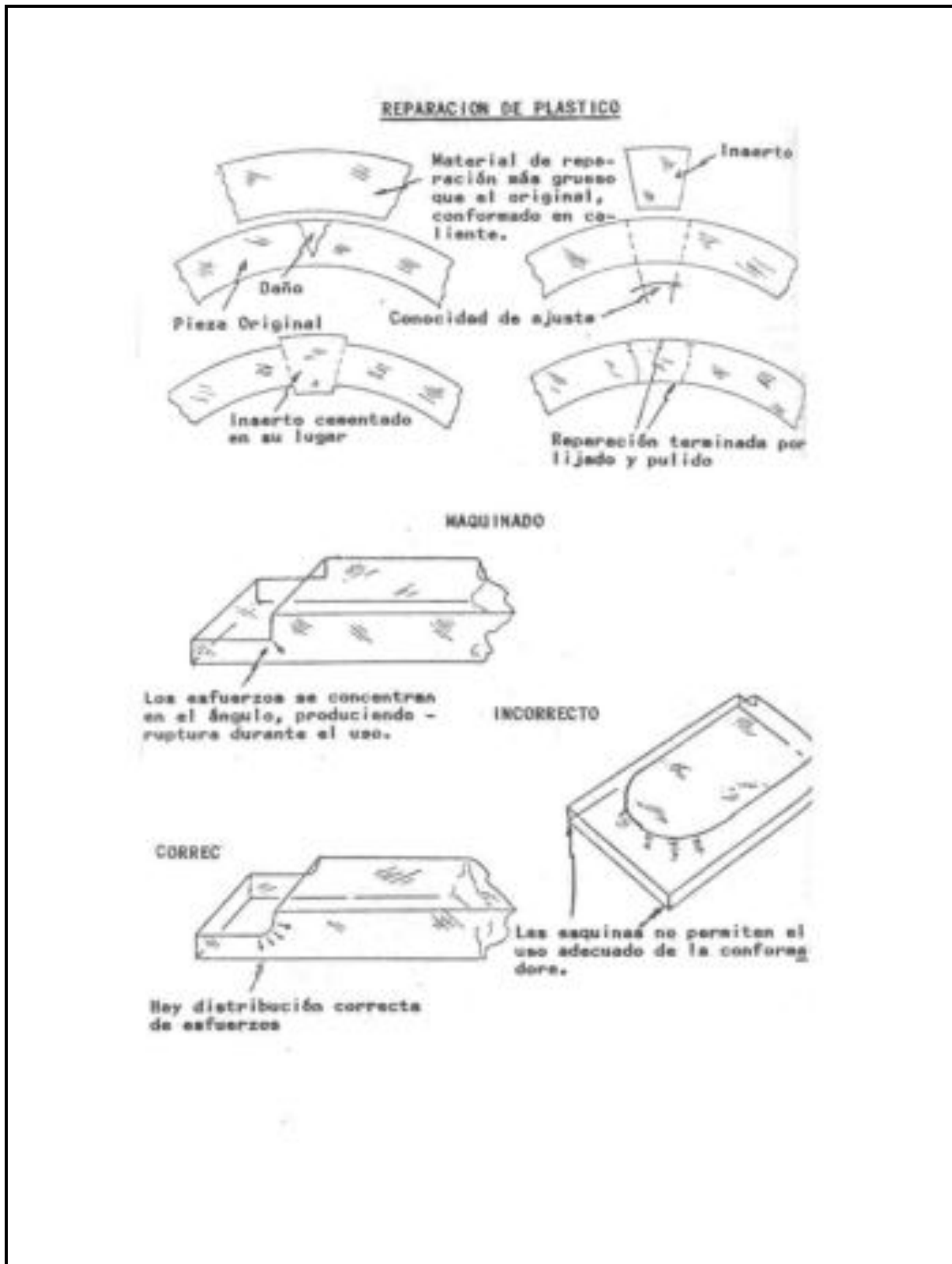
REVISIÓN:
3ª. Edición





REVISIÓN:
3ª. Edición

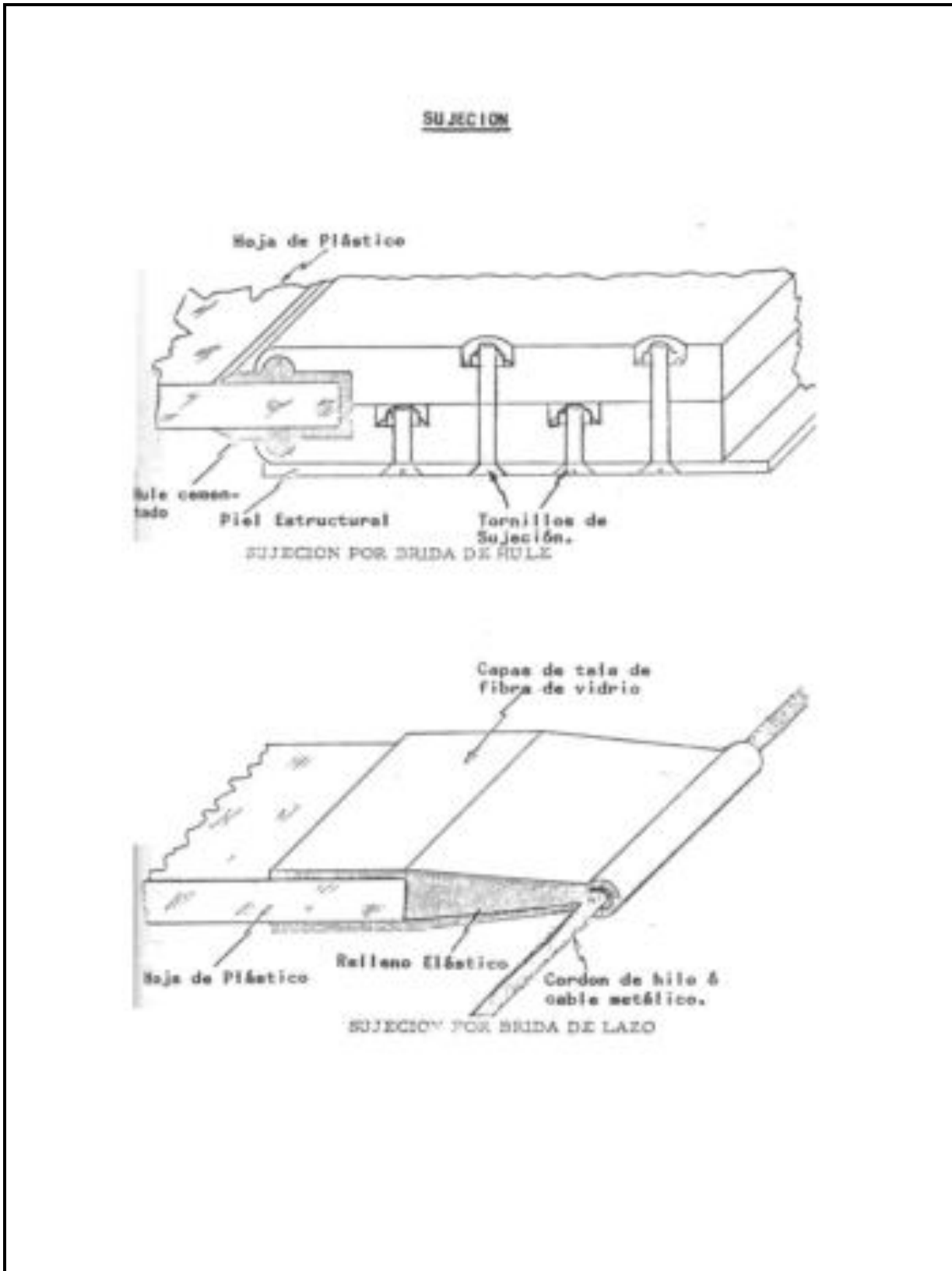
FECHA:
01-Enero-2007





FECHA:
01-Enero-2007

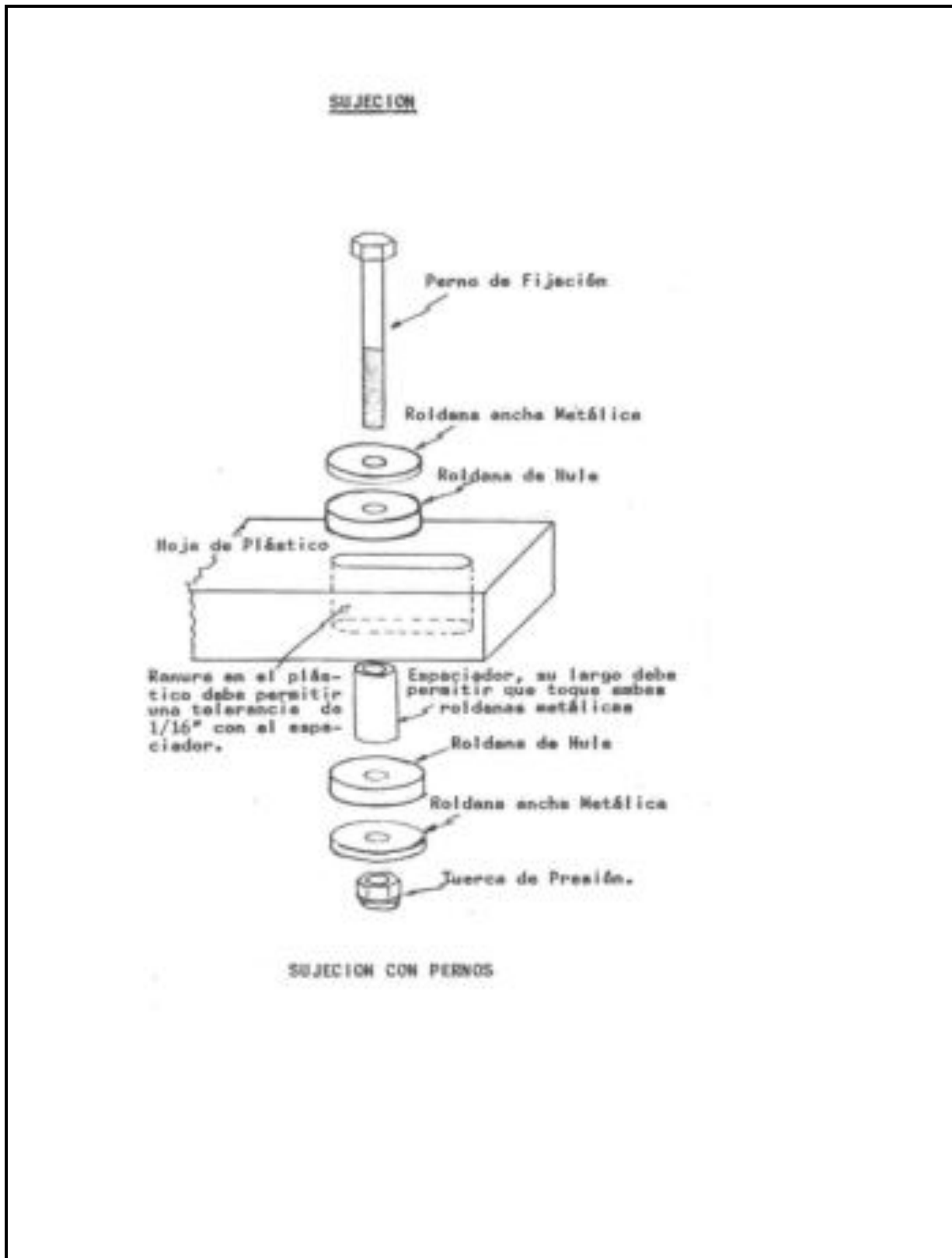
REVISIÓN:
3ª. Edición





REVISIÓN:
3ª. Edición

FECHA:
01-Enero-2007





FECHA:
01-Enero-2007

REVISIÓN:
3ª. Edición

SUBCAPÍTULO 4.6 RESINAS

Índice

Capítulo	Título	No. de Página
LPE	LISTA DE PÁGINAS EFECTIVAS	3 de 14
1.	FIBRA DE VIDRIO	5 de 14
2.	PREPARACIÓN DE PARCHES	6 de 14
3.	PARCHES	7 de 14
4.	REPARACIÓN DE "PANALES"	9 de 14
5.	PANALES	12 de 14



REVISIÓN:
3ª. Edición

DIRECCIÓN GENERAL DE AERONÁUTICA CIVIL

MANUAL DE AUTORIDADES AERONÁUTICAS
MANUAL DE REPARACIONES TÍPICAS



SECRETARÍA DE
COMUNICACIONES
Y TRANSPORTES **SCT**

FECHA:
01-Enero-2007

INTENCIONALMENTE

DEJADA EN

BLANCO



FECHA:
01-Enero-2007

REVISIÓN:
3ª. Edición

LISTA DE PÁGINAS EFECTIVAS

NUM. PÁGINA	FECHA	NUM. REV.
1 de 14	01-Ene-2007	3ª. Edición
2 de 14	01-Ene-2007	3ª. Edición
3 de 14	01-Ene-2007	3ª. Edición
4 de 14	01-Ene-2007	3ª. Edición
5 de 14	01-Ene-2007	3ª. Edición
6 de 14	01-Ene-2007	3ª. Edición
7 de 14	01-Ene-2007	3ª. Edición
8 de 14	01-Ene-2007	3ª. Edición
9 de 14	01-Ene-2007	3ª. Edición
10 de 14	01-Ene-2007	3ª. Edición
11 de 14	01-Ene-2007	3ª. Edición
12 de 14	01-Ene-2007	3ª. Edición
13 de 14	01-Ene-2007	3ª. Edición
14 de 14	01-Ene-2007	3ª. Edición



REVISIÓN:
3ª. Edición

DIRECCIÓN GENERAL DE AERONÁUTICA CIVIL

MANUAL DE AUTORIDADES AERONÁUTICAS
MANUAL DE REPARACIONES TÍPICAS



SECRETARÍA DE
COMUNICACIONES
Y TRANSPORTES **SCT**

FECHA:
01-Enero-2007

INTENCIONALMENTE

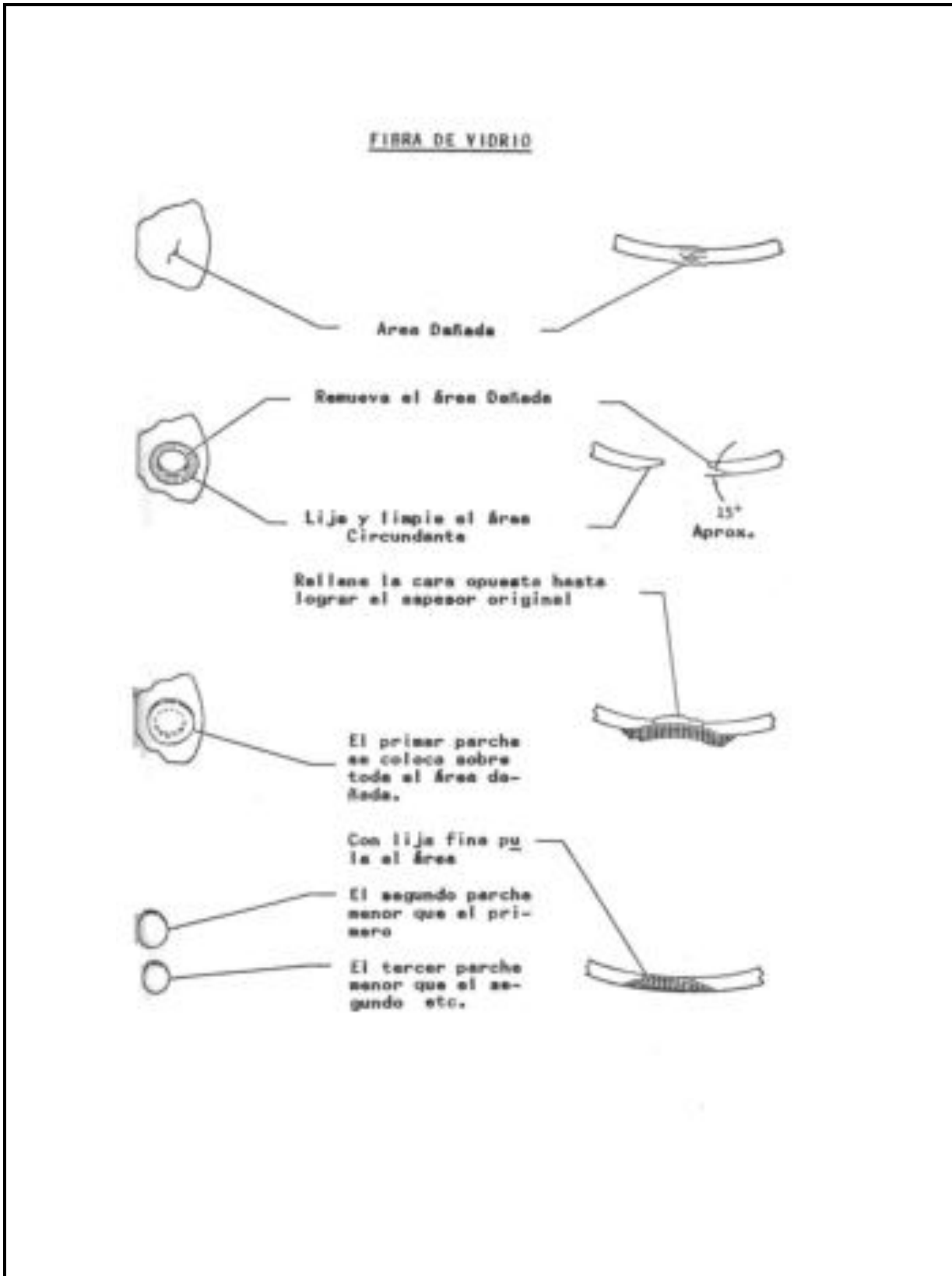
DEJADA EN

BLANCO



FECHA:
01-Enero-2007

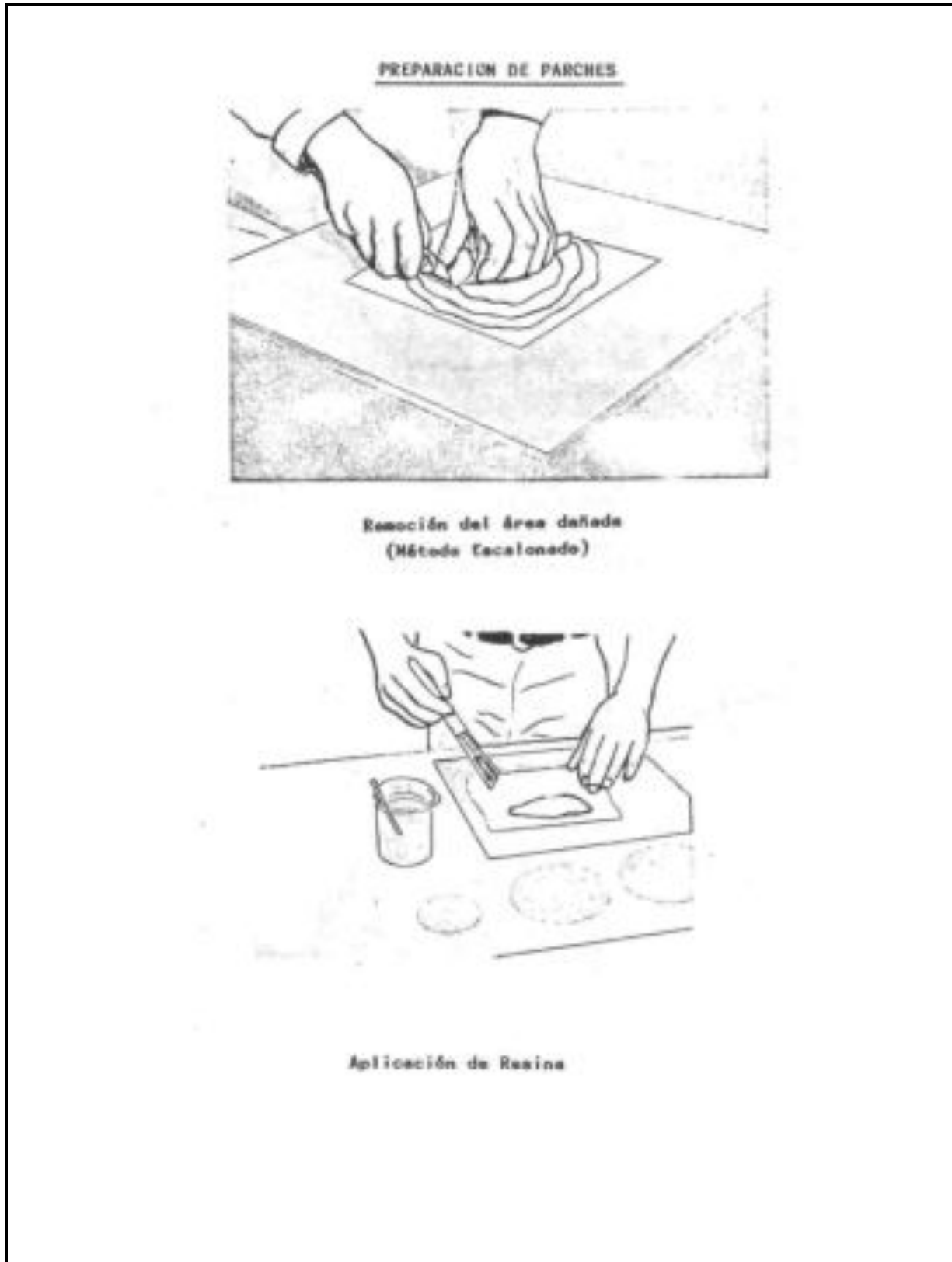
REVISIÓN:
3ª. Edición





REVISIÓN:
3ª. Edición

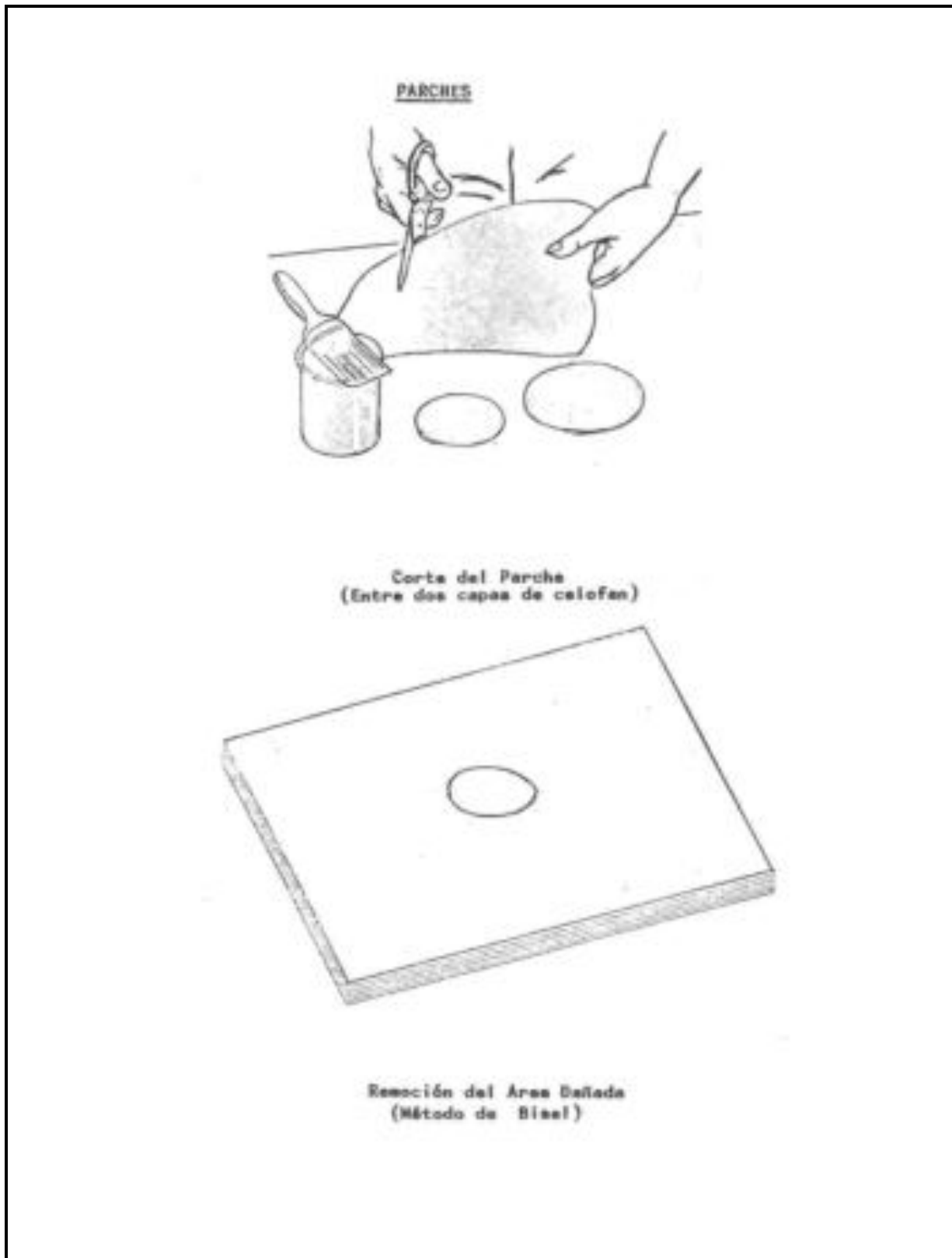
FECHA:
01-Enero-2007





FECHA:
01-Enero-2007

REVISIÓN:
3ª. Edición

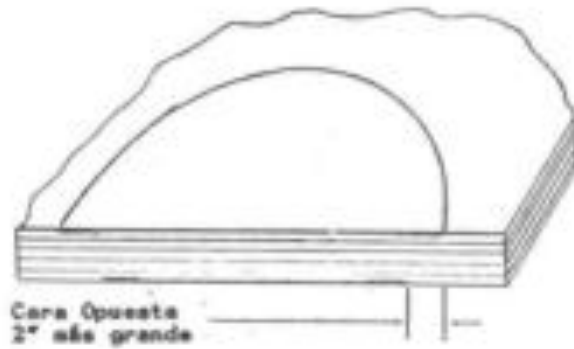




REVISIÓN:
3ª. Edición

FECHA:
01-Enero-2007

PARCHE

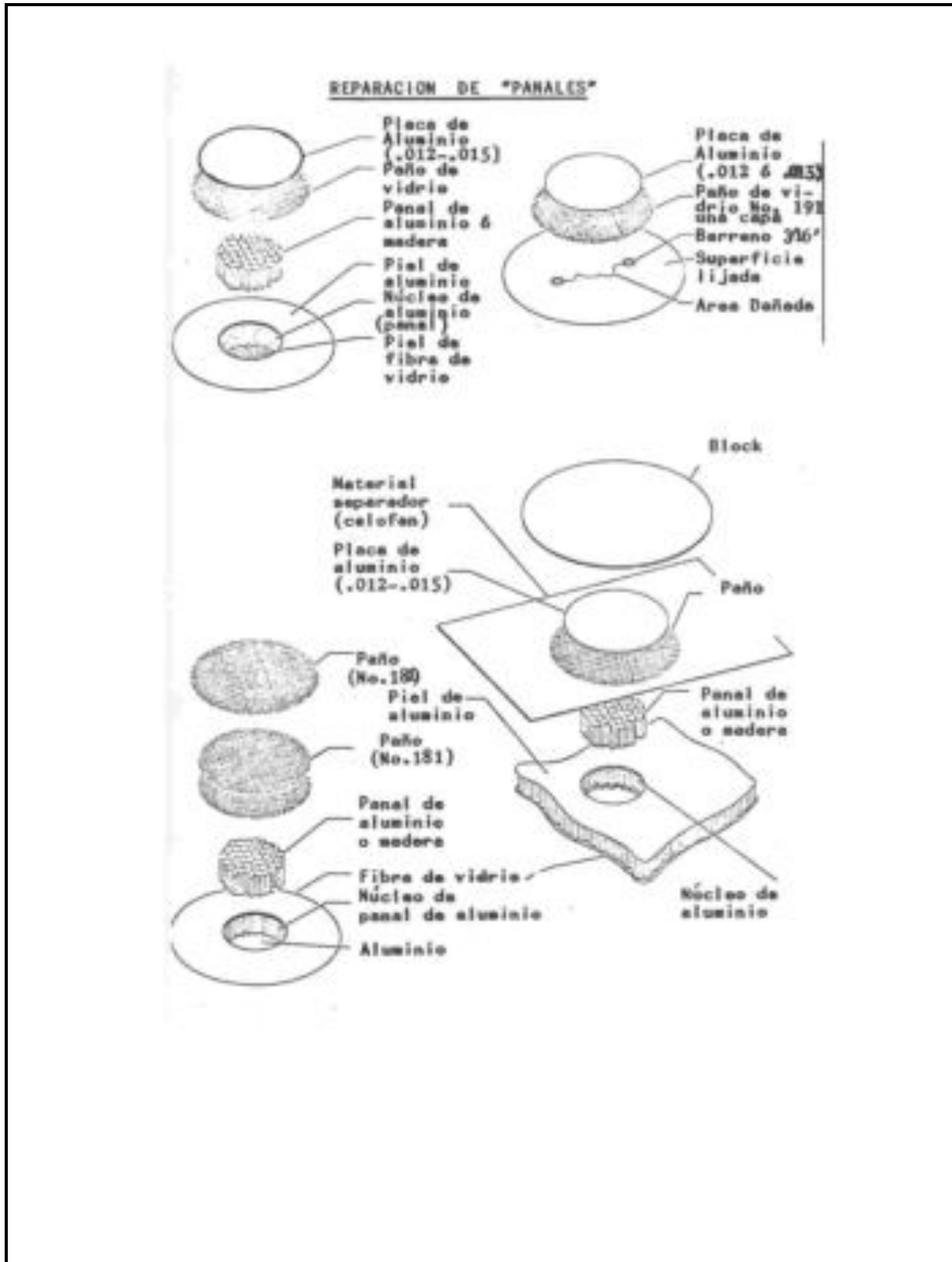


Reparación en Doble Cara



FECHA:
01-Enero-2007

REVISIÓN:
3ª. Edición



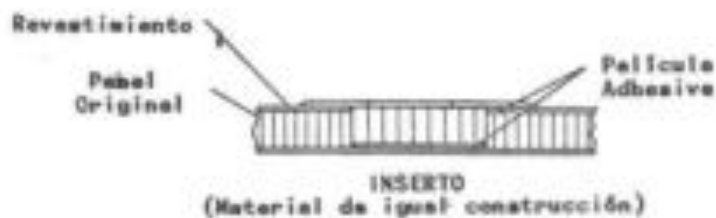
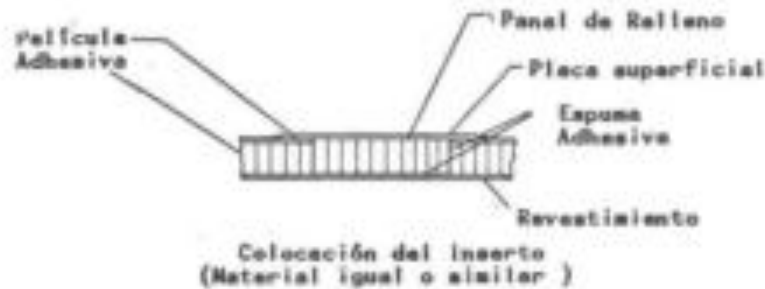


REVISIÓN:
3ª. Edición

FECHA:
01-Enero-2007

REPARACION DE PANALES

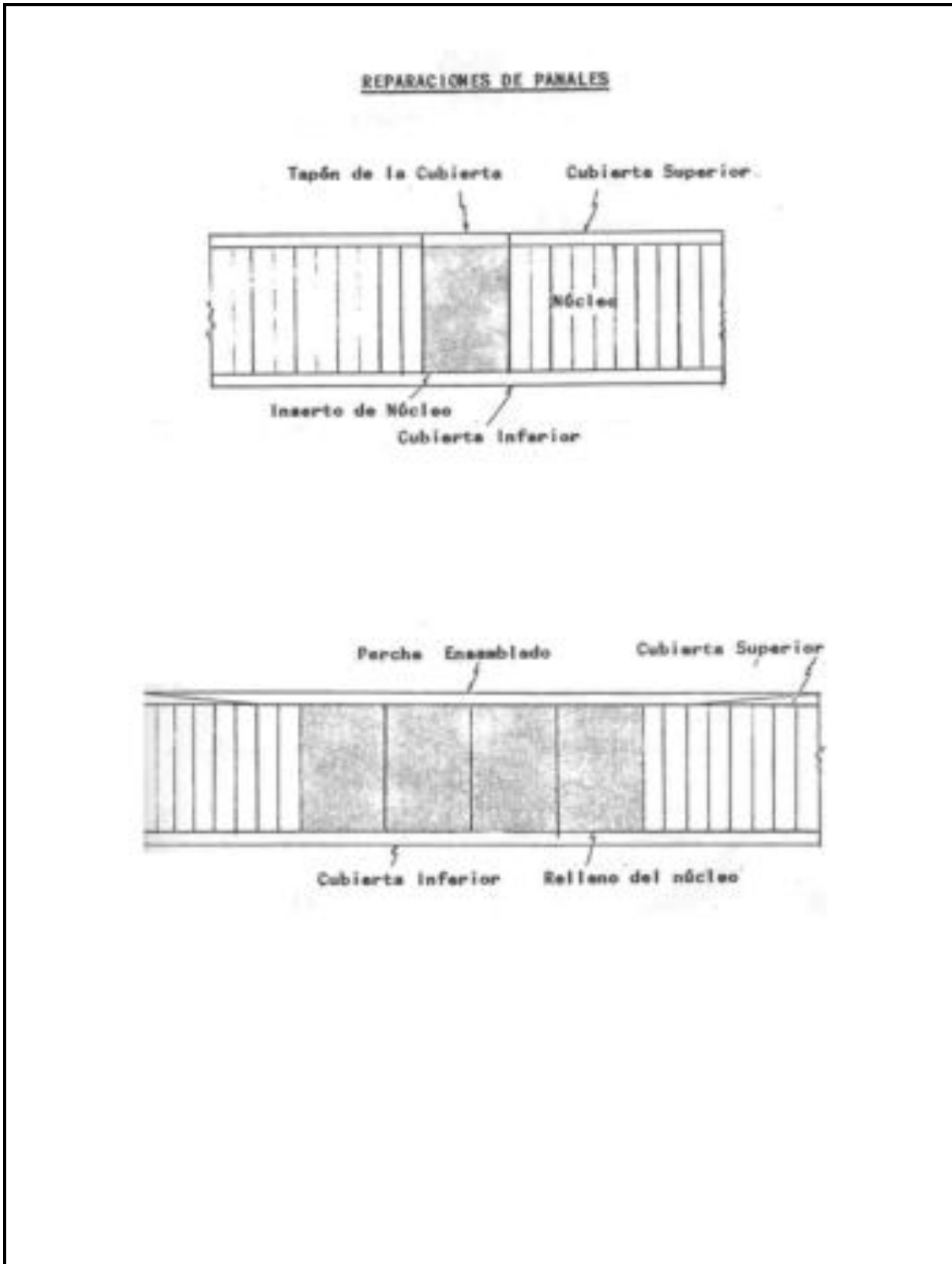
- 1.- Rellene con resina epoxica
- 2.- Inserte el panel y cure de 60 a 90 minutos a 250°F.
- 3.- Coloque el parche o placa superficial
- 4.- Dé acabado a las superficies





FECHA:
01-Enero-2007

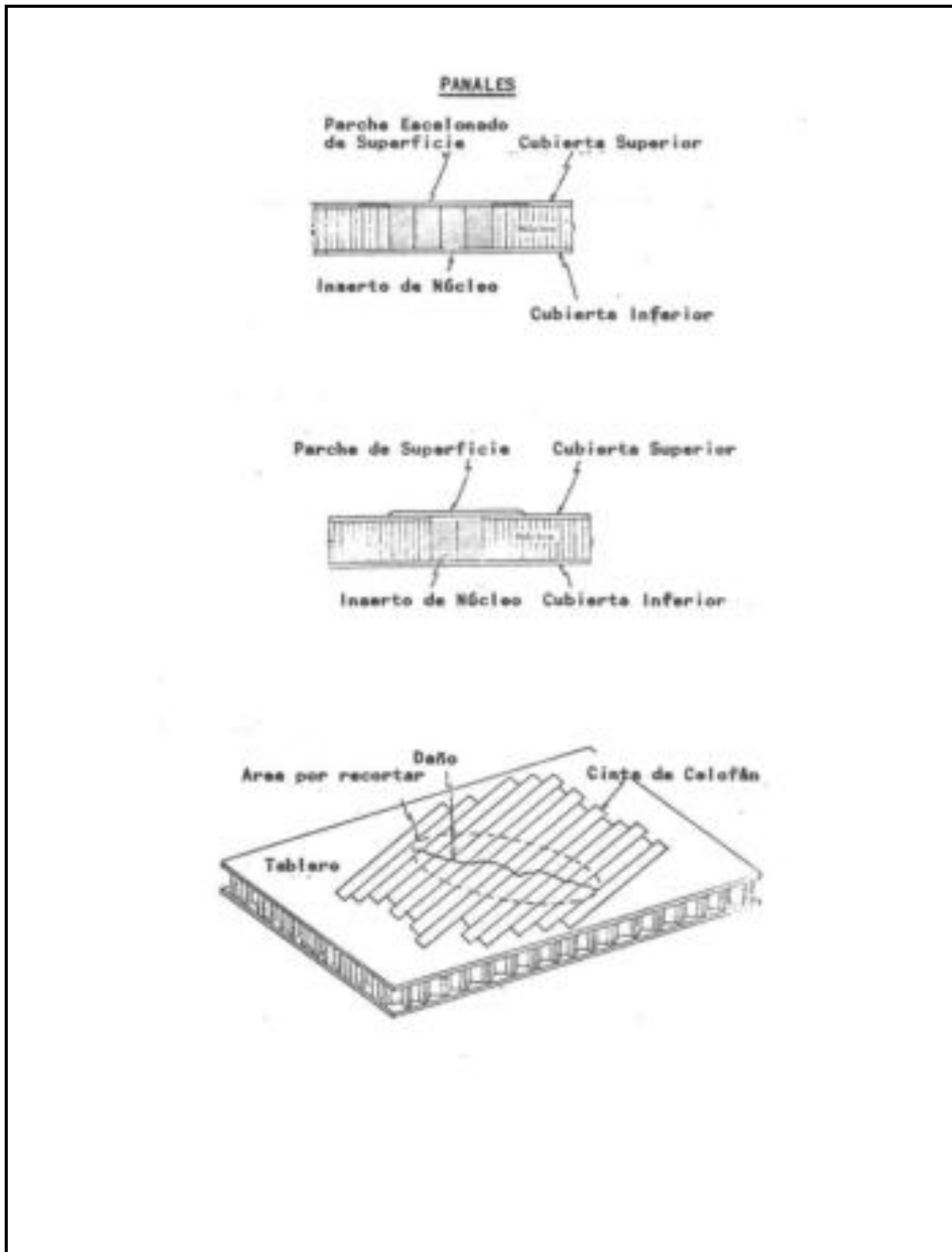
REVISIÓN:
3ª. Edición





REVISIÓN:
3ª. Edición

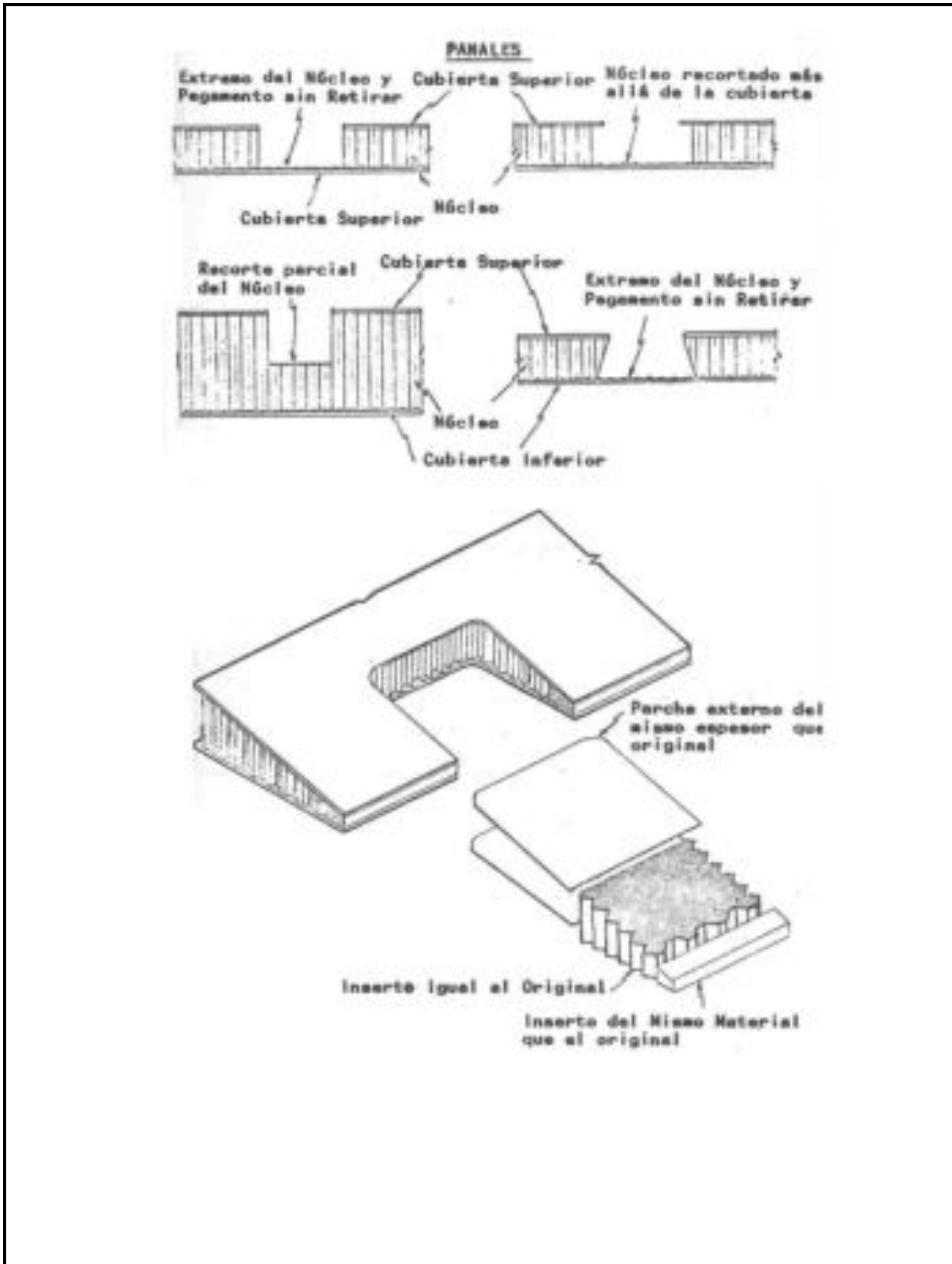
FECHA:
01-Enero-2007





FECHA:
01-Enero-2007

REVISIÓN:
3ª. Edición





REVISIÓN:
3ª. Edición

DIRECCIÓN GENERAL DE AERONÁUTICA CIVIL

MANUAL DE AUTORIDADES AERONÁUTICAS
MANUAL DE REPARACIONES TÍPICAS



SECRETARÍA DE
COMUNICACIONES
Y TRANSPORTES **SCT**

FECHA:
01-Enero-2007

INTENCIONALMENTE

DEJADA EN

BLANCO



FECHA:
01-Enero-2007

REVISIÓN:
3ª. Edición

SUBCAPÍTULO 4.7 HULES

Índice

Capítulo	Título	No. de Página
LPE	LISTA DE PÁGINAS EFECTIVAS	3 de 6
1.	PARCHES DE HULE	5 de 6



REVISIÓN:
3ª. Edición

DIRECCIÓN GENERAL DE AERONÁUTICA CIVIL

MANUAL DE AUTORIDADES AERONÁUTICAS
MANUAL DE REPARACIONES TÍPICAS



SECRETARÍA DE
COMUNICACIONES
Y TRANSPORTES **SCT**

FECHA:
01-Enero-2007

INTENCIONALMENTE

DEJADA EN

BLANCO



FECHA:
01-Enero-2007

REVISIÓN:
3ª. Edición

LISTA DE PÁGINAS EFECTIVAS

NUM. PÁGINA	FECHA	NUM. REV.
1 de 6	01-Ene-2007	3ª. Edición
2 de 6	01-Ene-2007	3ª. Edición
3 de 6	01-Ene-2007	3ª. Edición
4 de 6	01-Ene-2007	3ª. Edición
5 de 6	01-Ene-2007	3ª. Edición
6 de 6	01-Ene-2007	3ª. Edición



REVISIÓN:
3ª. Edición

DIRECCIÓN GENERAL DE AERONÁUTICA CIVIL

MANUAL DE AUTORIDADES AERONÁUTICAS
MANUAL DE REPARACIONES TÍPICAS



SECRETARÍA DE
COMUNICACIONES
Y TRANSPORTES **SCT**

FECHA:
01-Enero-2007

INTENCIONALMENTE

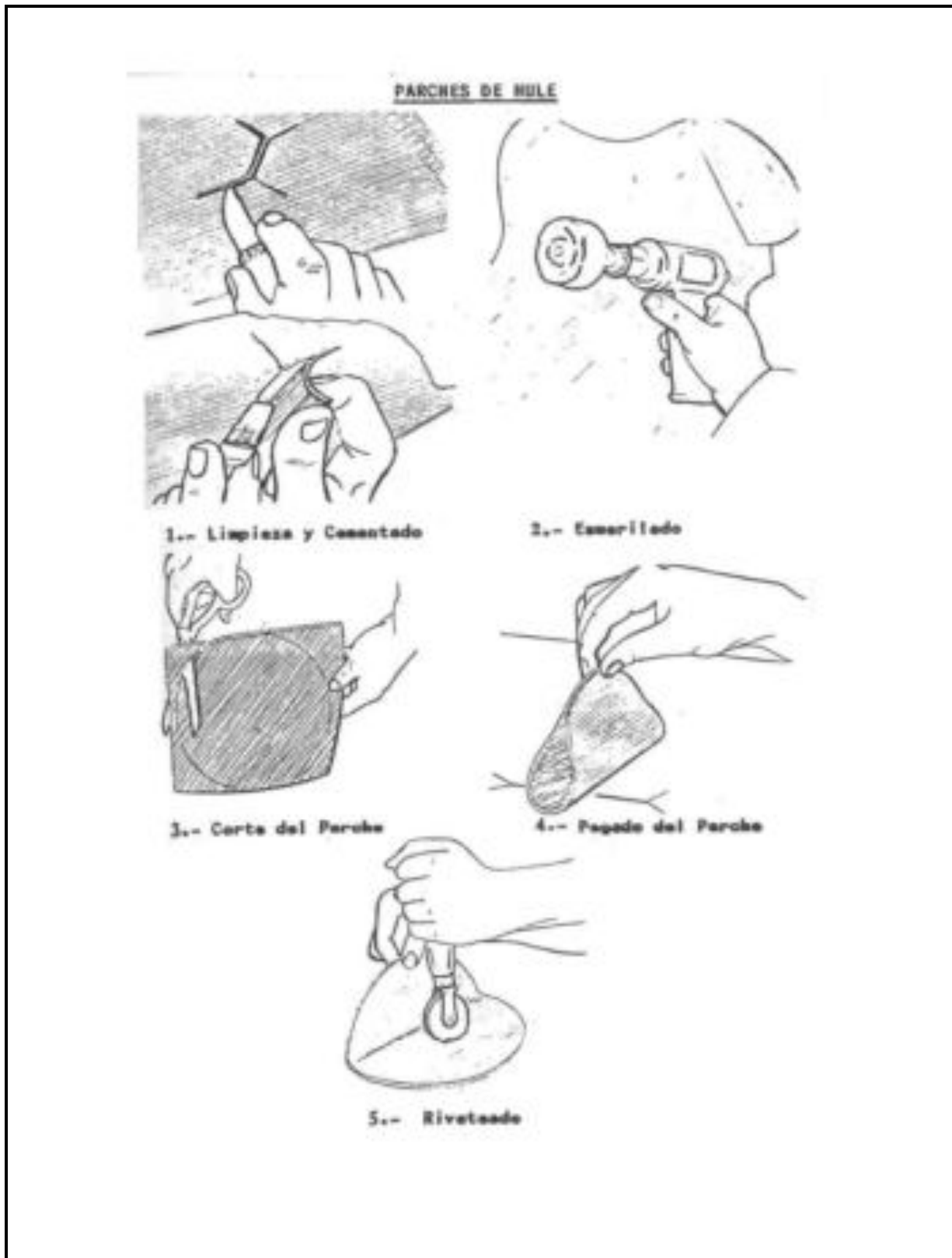
DEJADA EN

BLANCO



FECHA:
01-Enero-2007

REVISIÓN:
3ª. Edición





REVISIÓN:
3ª. Edición

DIRECCIÓN GENERAL DE AERONÁUTICA CIVIL

MANUAL DE AUTORIDADES AERONÁUTICAS
MANUAL DE REPARACIONES TÍPICAS



SECRETARÍA DE
COMUNICACIONES
Y TRANSPORTES **SCT**

FECHA:
01-Enero-2007

INTENCIONALMENTE

DEJADA EN

BLANCO



FECHA:
01-Enero-2007

REVISIÓN:
3ª. Edición

SUBCAPÍTULO 4.8 SELLADO

Índice

Capítulo	Título	No. de Página
LPE	LISTA DE PÁGINAS EFECTIVAS	3 de 12
1.	SELLADO	5 de 12
2.	SELLADO DE PUERTA	6 de 12
3.	VARIOS	8 de 12
4.	ÁNGULO Y PIEL	9 de 12
5.	SELLADO DE PLACAS	10 de 12
6.	LARGUEROS Y PIEL	11 de 12
7.	ESTRUCTURA PRESURIZADA	12 de 12



REVISIÓN:
3ª. Edición

DIRECCIÓN GENERAL DE AERONÁUTICA CIVIL

MANUAL DE AUTORIDADES AERONÁUTICAS
MANUAL DE REPARACIONES TÍPICAS



SECRETARÍA DE
COMUNICACIONES
Y TRANSPORTES | SCT

FECHA:
01-Enero-2007

INTENCIONALMENTE

DEJADA EN

BLANCO



FECHA:
01-Enero-2007

REVISIÓN:
3ª. Edición

LISTA DE PÁGINAS EFECTIVAS

NUM. PÁGINA	FECHA	NUM. REV.
1 de 12	01-Ene-2007	3ª. Edición
2 de 12	01-Ene-2007	3ª. Edición
3 de 12	01-Ene-2007	3ª. Edición
4 de 12	01-Ene-2007	3ª. Edición
5 de 12	01-Ene-2007	3ª. Edición
6 de 12	01-Ene-2007	3ª. Edición
7 de 12	01-Ene-2007	3ª. Edición
8 de 12	01-Ene-2007	3ª. Edición
9 de 12	01-Ene-2007	3ª. Edición
10 de 12	01-Ene-2007	3ª. Edición
11 de 12	01-Ene-2007	3ª. Edición
12 de 12	01-Ene-2007	3ª. Edición



REVISIÓN:
3ª. Edición

DIRECCIÓN GENERAL DE AERONÁUTICA CIVIL

MANUAL DE AUTORIDADES AERONÁUTICAS
MANUAL DE REPARACIONES TÍPICAS



SECRETARÍA DE
COMUNICACIONES
Y TRANSPORTES | SCT

FECHA:
01-Enero-2007

INTENCIONALMENTE

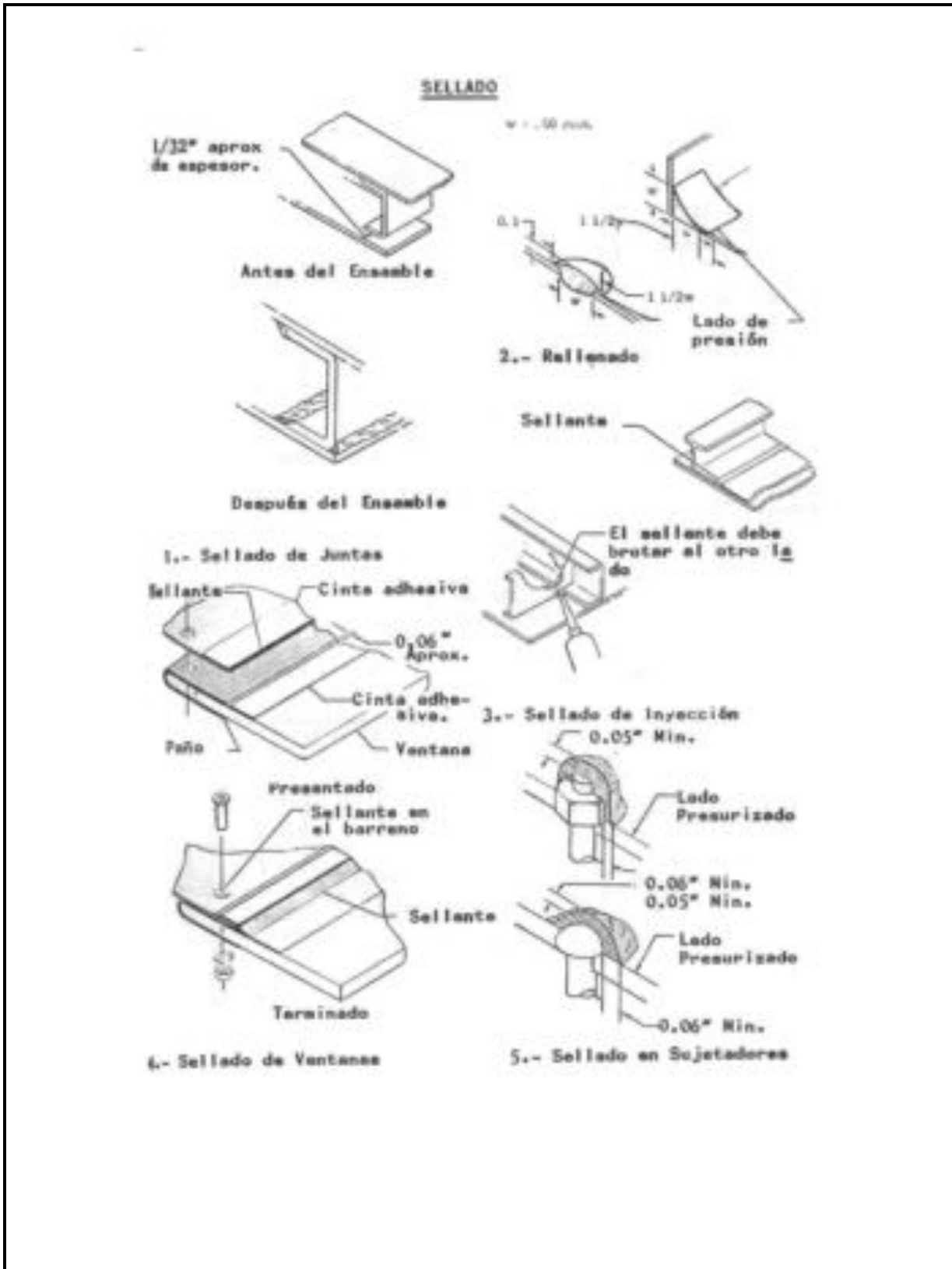
DEJADA EN

BLANCO



FECHA:
01-Enero-2007

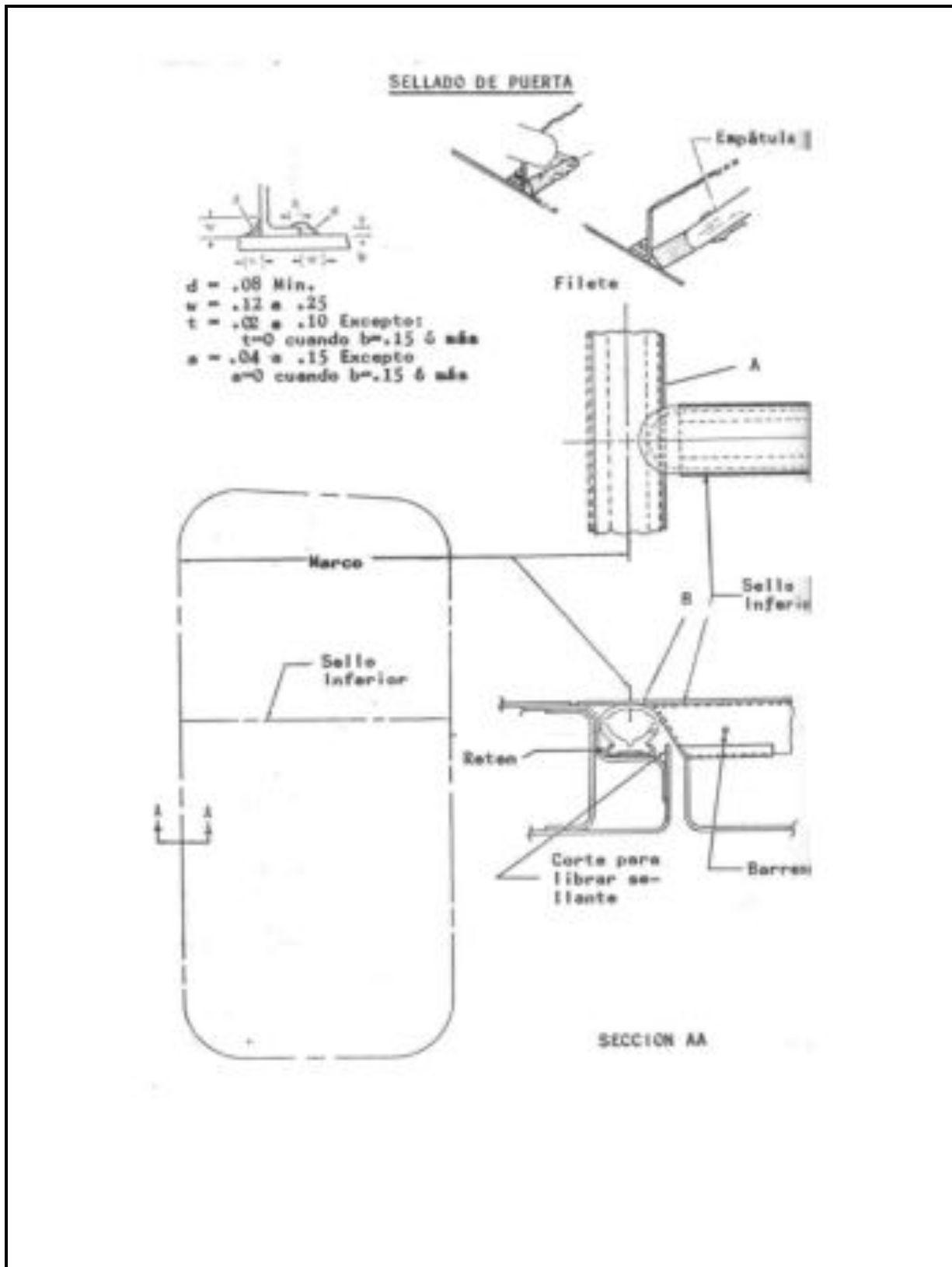
REVISIÓN:
3ª. Edición





REVISIÓN:
3ª. Edición

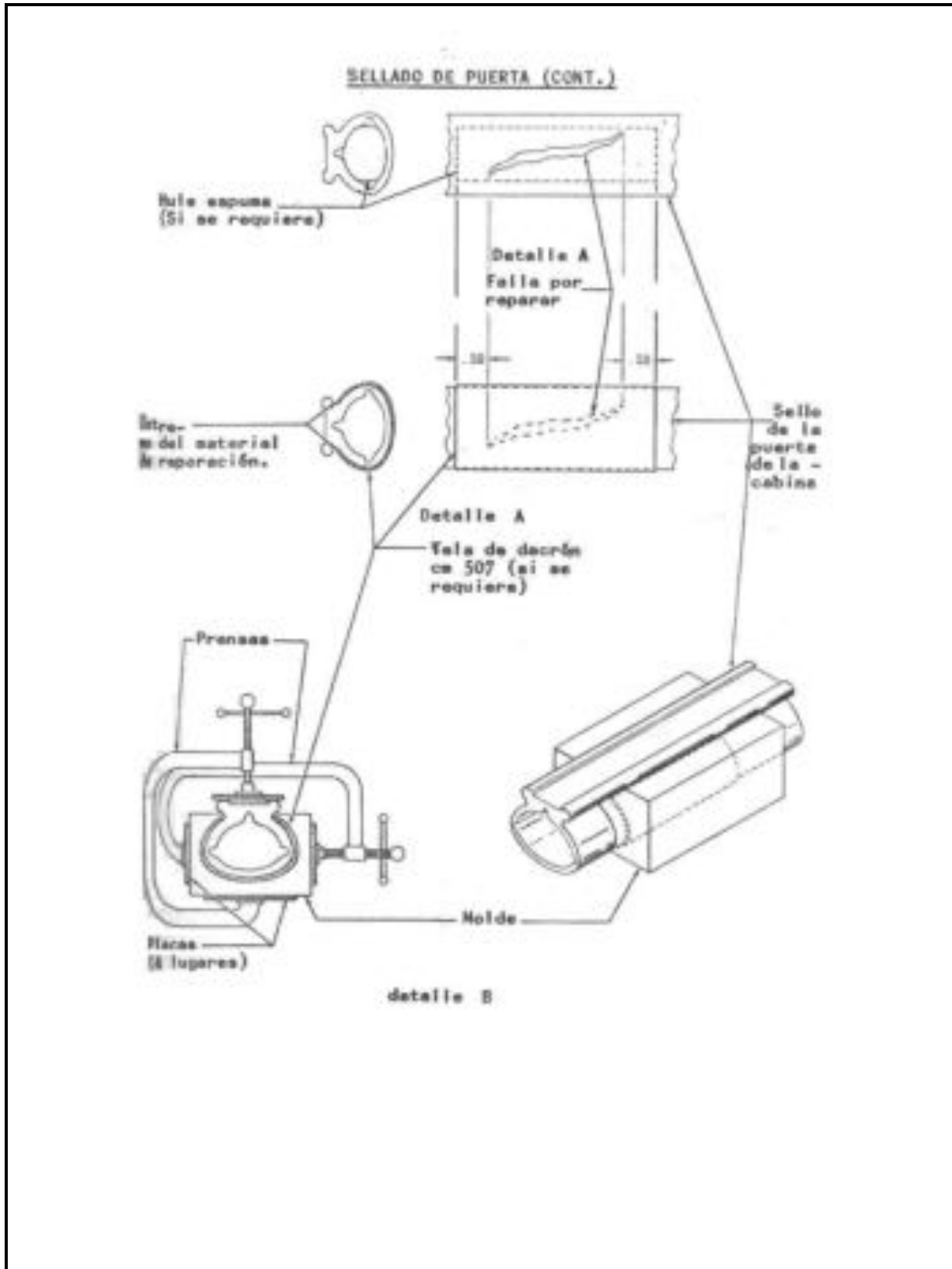
FECHA:
01-Enero-2007





FECHA:
01-Enero-2007

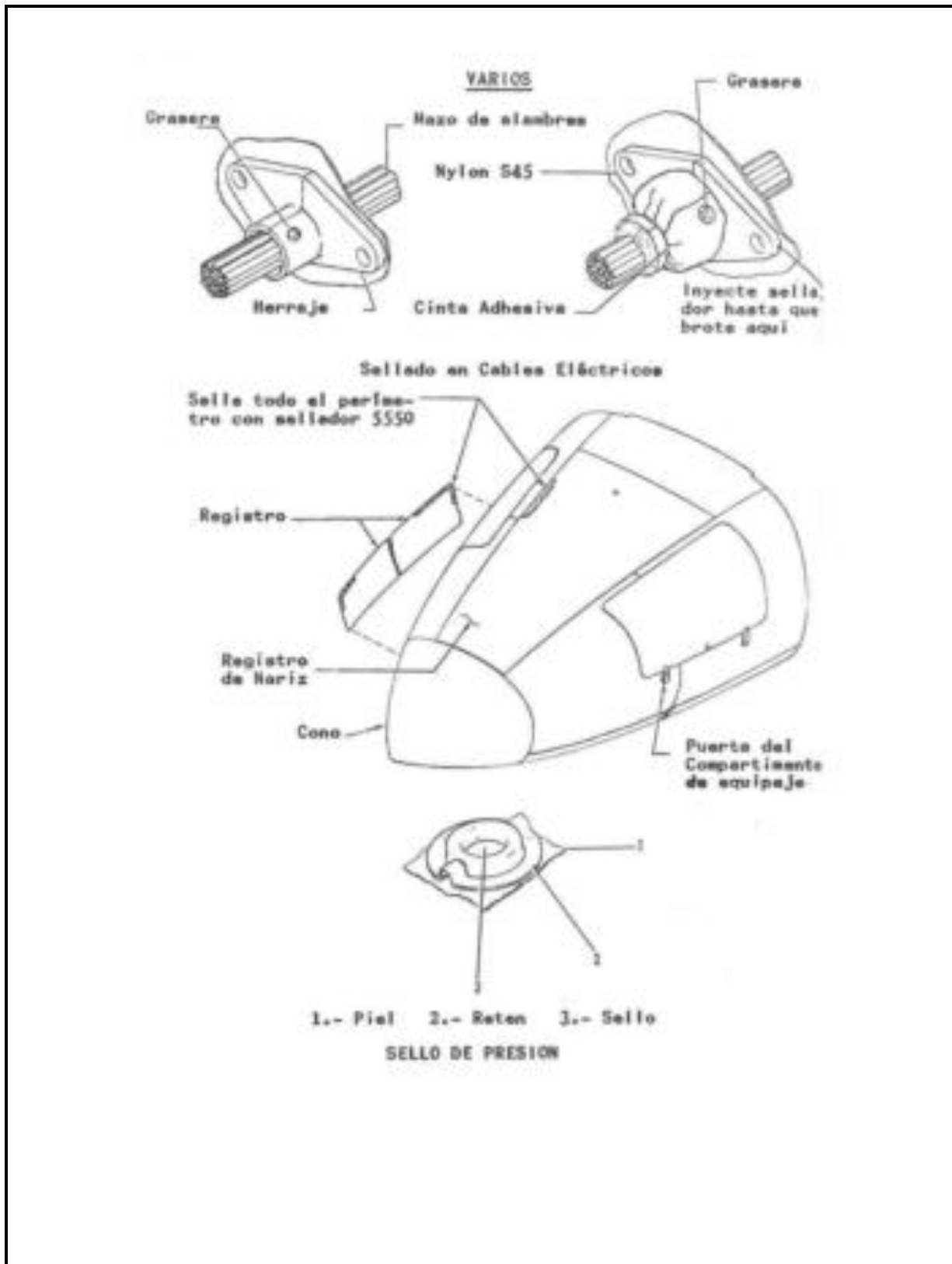
REVISIÓN:
3ª. Edición





REVISIÓN:
3ª. Edición

FECHA:
01-Enero-2007

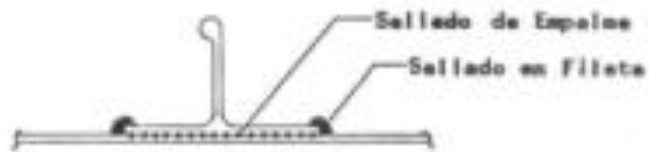




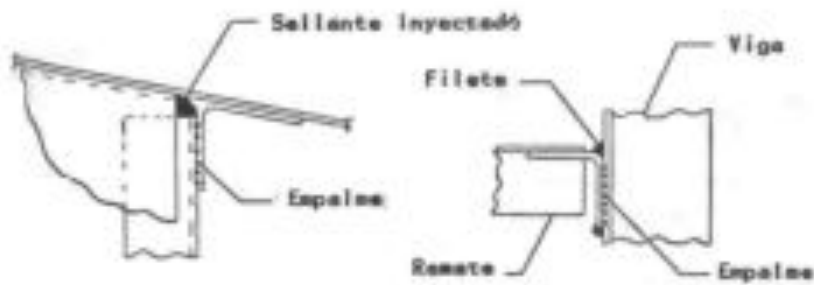
FECHA:
01-Enero-2007

REVISIÓN:
3ª. Edición

ANGULO Y PIEL



Sellado de Longares

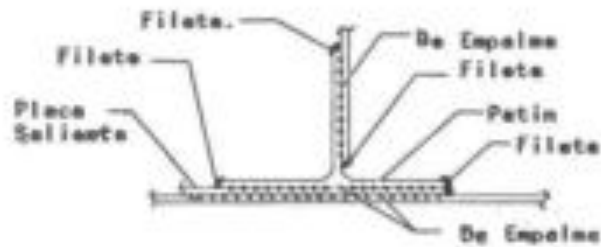




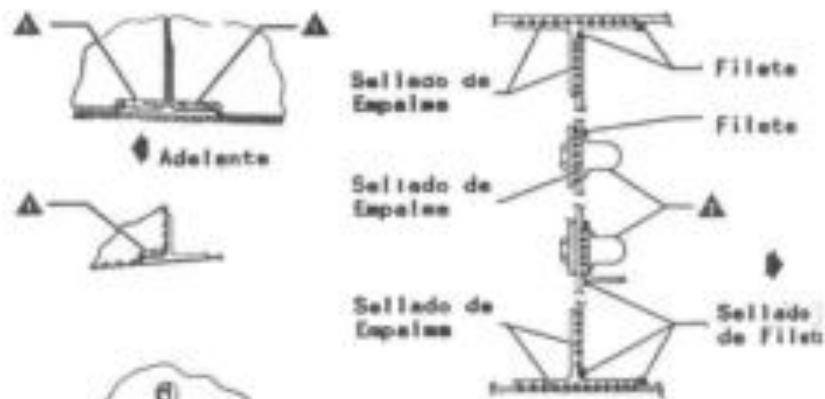
REVISIÓN:
3ª. Edición

FECHA:
01-Enero-2007

SELLADO DE PLACAS



SELLADO DE CELDAS



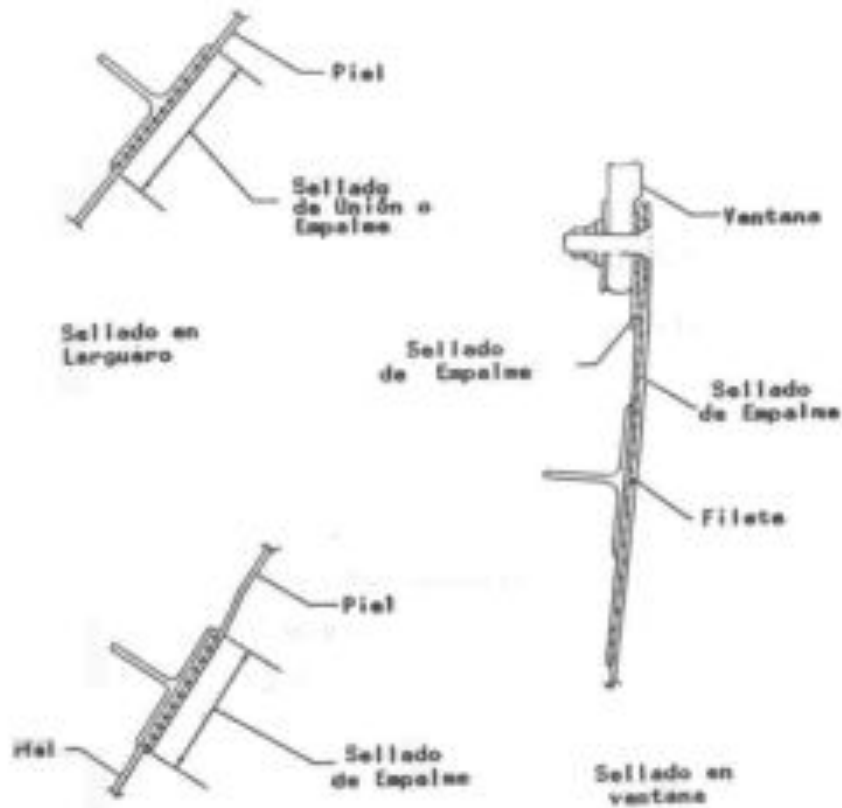
- ▲ -- Área sombreada se diseñan para ventilación y drenaje de combustible.
- ▲ Con brocha cubra todos los remaches con sellador Tipo 1 (Pre-Seal 890; Minnesota EC 1675; Products Research PR 1422)



FECHA:
01-Enero-2007

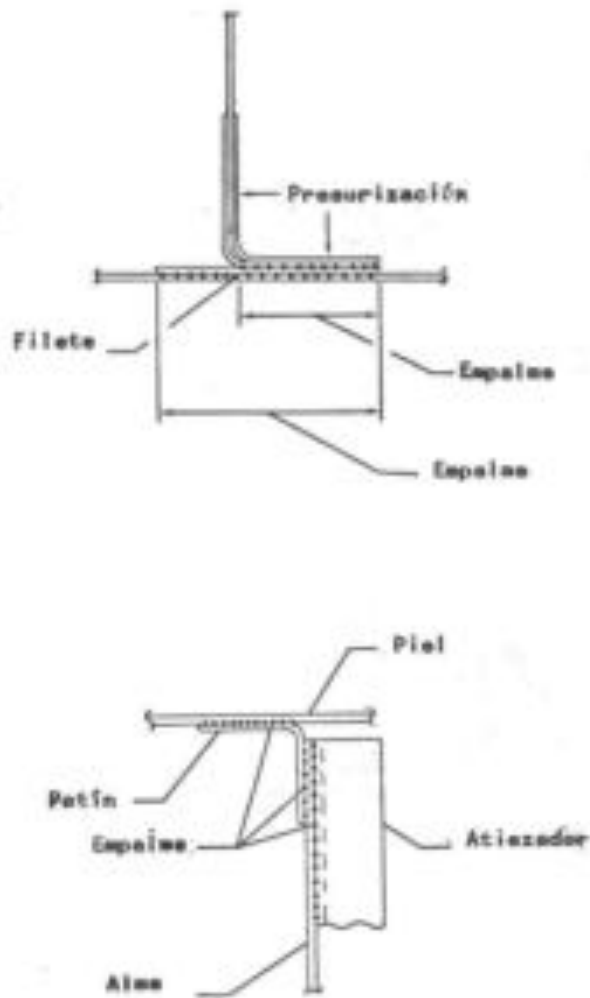
REVISIÓN:
3ª. Edición

LARGUEROS Y PIEL





ESTRUCTURA PRESURIZADA





SECRETARÍA DE
COMUNICACIONES
Y TRANSPORTES | SCT

DIRECCIÓN GENERAL DE AERONÁUTICA CIVIL

MANUAL DE AUTORIDADES AERONÁUTICAS
MANUAL DE REPARACIONES TÍPICAS



FECHA:
01-Enero-2007

REVISIÓN:
3ª. Edición

CAPÍTULO 5

EQUIPO, HERRAMIENTA E INSTRUMENTOS

Capítulo	Índice	Página	i
----------	--------	--------	---



CONTENIDO DEL CAPÍTULO 5

Capítulo	Nombre del Tema
5.	EQUIPO, HERRAMIENTA E INSTRUMENTOS
5.1.	Equipo
5.2.	Herramienta
5.3.	Instrumentos

REVISIÓN:
3ª. Edición

FECHA:
01-Enero-2007



INTENCIONALMENTE

DEJADA EN

BLANCO



FECHA:
01-Enero-2007

REVISIÓN:
3ª. Edición

SUBCAPÍTULO 5.1 EQUIPO

Índice

Capítulo	Título	No. de Página
LPE	LISTA DE PÁGINAS EFECTIVAS	3 de 12
1.	EQUIPO	5 de 12
2.	LEVANTAMIENTO	6 de 12
3.	SOPORTES DE ALAS	9 de 12
4.	SOPORTES PARA EQUILIBRADO	10 de 12
5.	MAQUINA DE SOLDAR	11 de 12



REVISIÓN:
3ª. Edición

DIRECCIÓN GENERAL DE AERONÁUTICA CIVIL

MANUAL DE AUTORIDADES AERONÁUTICAS
MANUAL DE REPARACIONES TÍPICAS



SECRETARÍA DE
COMUNICACIONES
Y TRANSPORTES **SCT**

FECHA:
01-Enero-2007

INTENCIONALMENTE

DEJADA EN

BLANCO



FECHA:
01-Enero-2007

REVISIÓN:
3ª. Edición

LISTA DE PÁGINAS EFECTIVAS

NUM. PÁGINA	FECHA	NUM. REV.
1 de 12	01-Ene-2007	3ª. Edición
2 de 12	01-Ene-2007	3ª. Edición
3 de 12	01-Ene-2007	3ª. Edición
4 de 12	01-Ene-2007	3ª. Edición
5 de 12	01-Ene-2007	3ª. Edición
6 de 12	01-Ene-2007	3ª. Edición
7 de 12	01-Ene-2007	3ª. Edición
8 de 12	01-Ene-2007	3ª. Edición
9 de 12	01-Ene-2007	3ª. Edición
10 de 12	01-Ene-2007	3ª. Edición
11 de 12	01-Ene-2007	3ª. Edición
12 de 12	01-Ene-2007	3ª. Edición



REVISIÓN:
3ª. Edición

DIRECCIÓN GENERAL DE AERONÁUTICA CIVIL

MANUAL DE AUTORIDADES AERONÁUTICAS
MANUAL DE REPARACIONES TÍPICAS



SECRETARÍA DE
COMUNICACIONES
Y TRANSPORTES **SCT**

FECHA:
01-Enero-2007

INTENCIONALMENTE

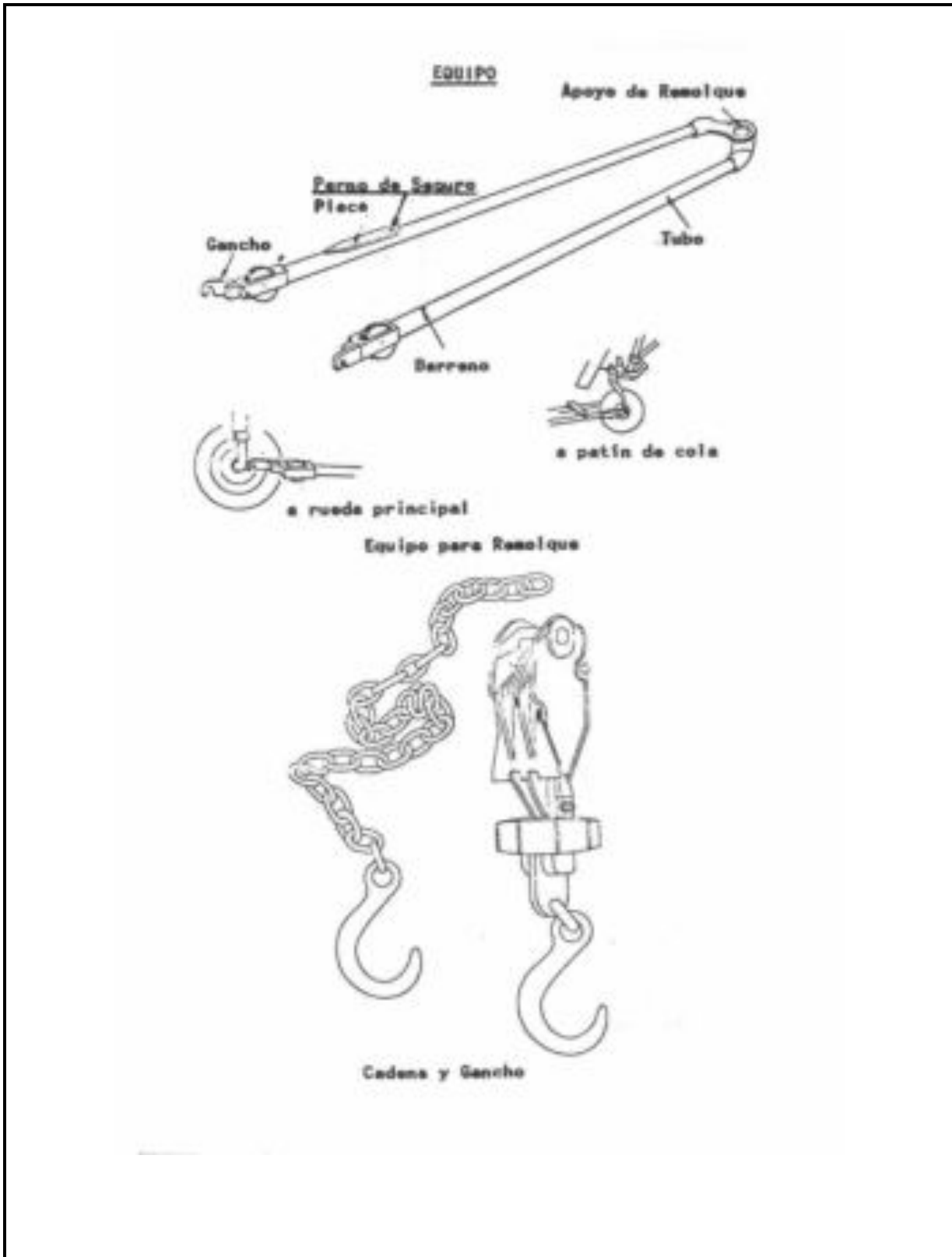
DEJADA EN

BLANCO



FECHA:
01-Enero-2007

REVISIÓN:
3ª. Edición





REVISIÓN:
3ª. Edición

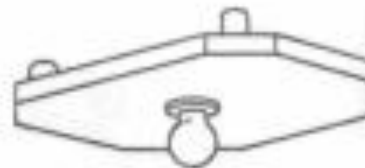
FECHA:
01-Enero-2007



Gato Tripie



Gato Simple



Para ala



Para Fuselaje

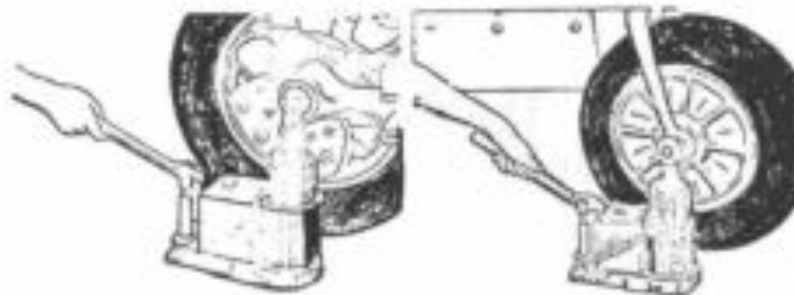
Adaptadores para Gato



FECHA:
01-Enero-2007

REVISIÓN:
3ª. Edición

LEVANTAMIENTO



Ruedas Principales

Rueda de Nariz

Con Gato de una Sola Base

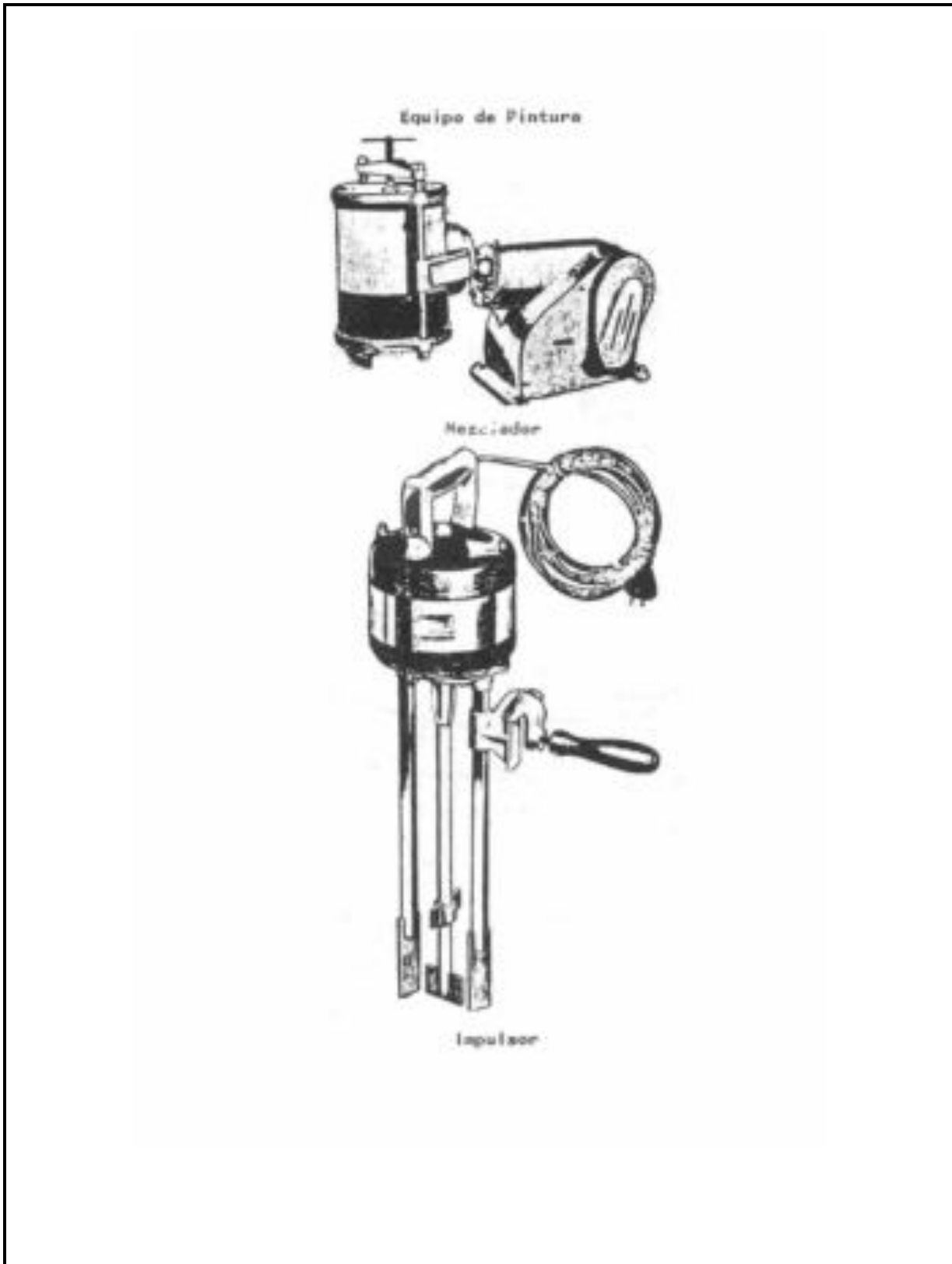


Adaptador
con Tripie



REVISIÓN:
3ª. Edición

FECHA:
01-Enero-2007

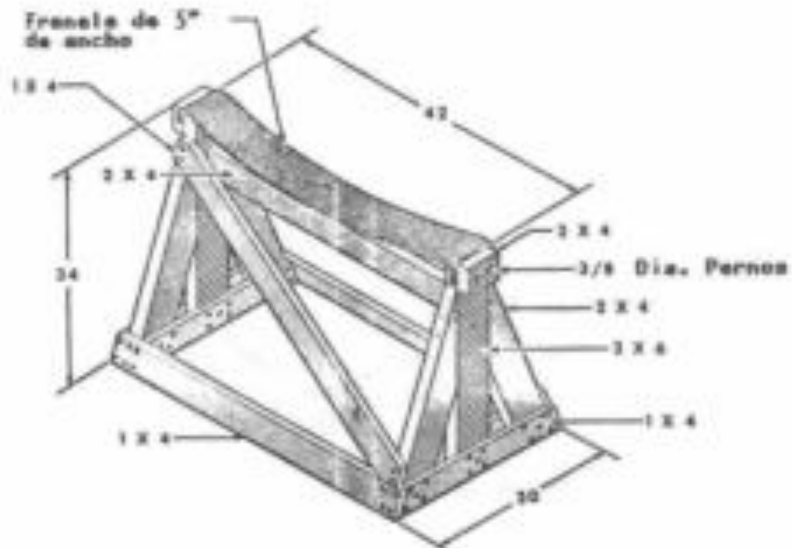
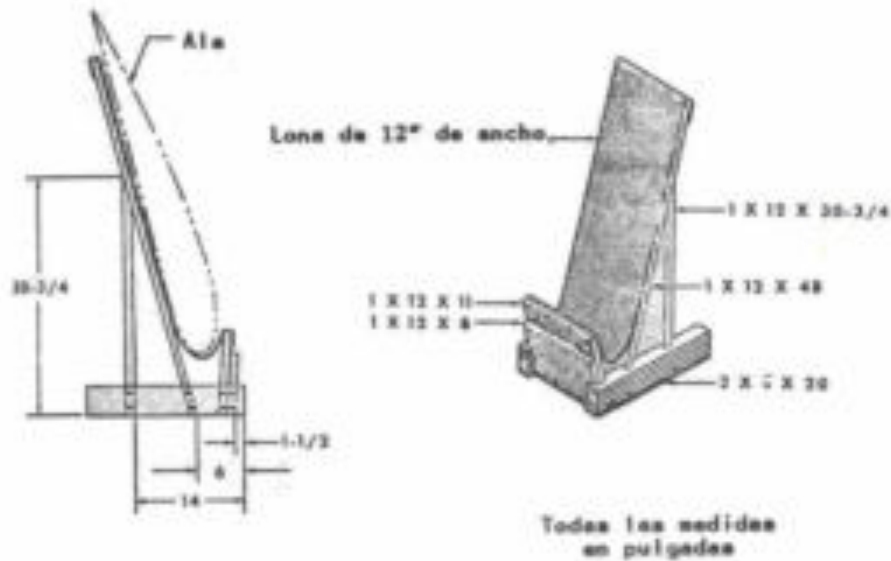




FECHA:
01-Enero-2007

REVISIÓN:
3ª. Edición

SOPORTES DE ALAS



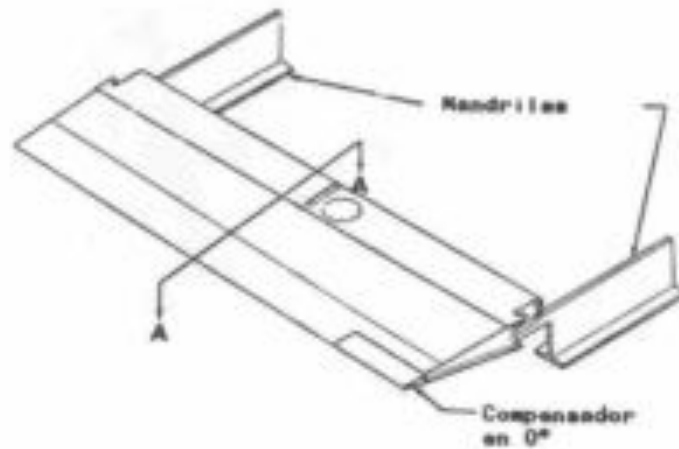


REVISIÓN:
3ª. Edición

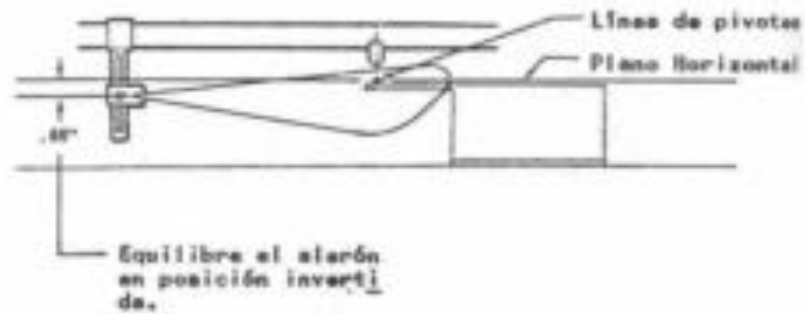
FECHA:
01-Enero-2007

SOPORTES PARA EQUILIBRADO

Alerones



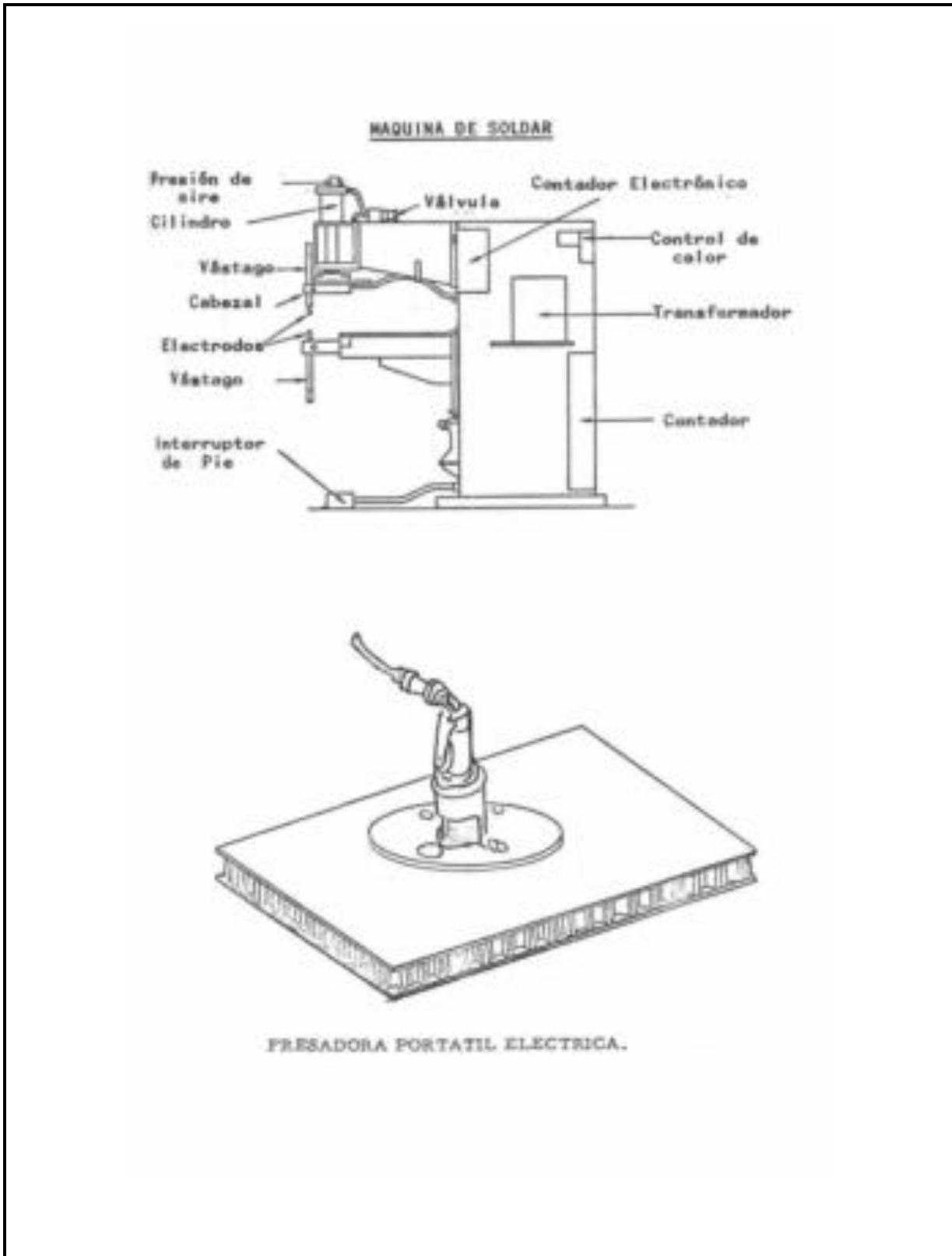
Detalle A-A





FECHA:
01-Enero-2007

REVISIÓN:
3ª. Edición





DIRECCIÓN GENERAL DE AERONÁUTICA CIVIL

MANUAL DE AUTORIDADES AERONÁUTICAS
MANUAL DE REPARACIONES TÍPICAS



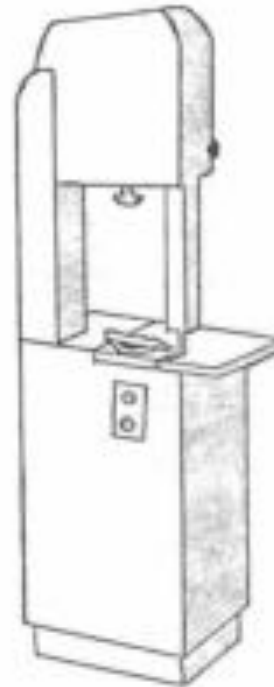
SECRETARÍA DE
COMUNICACIONES
Y TRANSPORTES SCT

REVISIÓN:
3ª. Edición

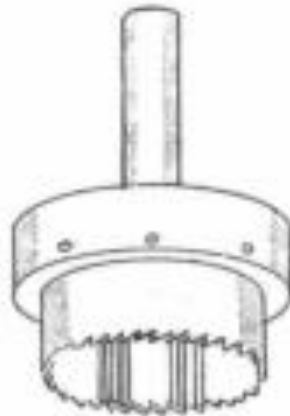
FECHA:
01-Enero-2007



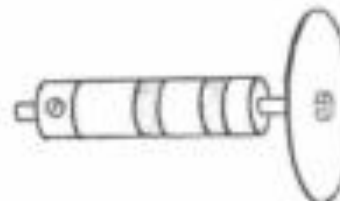
SIERRA GALADORA



SIERRA CINTA



SIERRA TUBULAR



SIERRA PARTIDORA



FECHA:
01-Enero-2007

REVISIÓN:
3ª. Edición

SUBCAPÍTULO 5.2 HERRAMIENTA

Índice

Capítulo	Título	No. de Página
LPE	LISTA DE PÁGINAS EFECTIVAS	3 de 16
1.	MARTILLOS	5 de 16
2.	LLAVES	6 de 16
3.	MARCADOR, TIJERAS, ARCOS	7 de 16
4.	CINCELES, PUNZONES	8 de 16
5.	BROCAS	9 de 16
6.	MANERALES, MACHUELOS, DADOS	11 de 16
7.	AVELLANADOR, RIMAS	12 de 16
8.	MARCA BARRENOS	14 de 16
9.	REMACHADOR "POP"	15 de 16
10.	PRENZADO	16 de 16



REVISIÓN:
3ª. Edición

DIRECCIÓN GENERAL DE AERONÁUTICA CIVIL

MANUAL DE AUTORIDADES AERONÁUTICAS
MANUAL DE REPARACIONES TÍPICAS



SECRETARÍA DE
COMUNICACIONES
Y TRANSPORTES **SCT**

FECHA:
01-Enero-2007

INTENCIONALMENTE

DEJADA EN

BLANCO



FECHA:
01-Enero-2007

REVISIÓN:
3ª. Edición

LISTA DE PÁGINAS EFECTIVAS

NUM. PÁGINA	FECHA	NUM. REV.
1 de 16	01-Ene-2007	3ª. Edición
2 de 16	01-Ene-2007	3ª. Edición
3 de 16	01-Ene-2007	3ª. Edición
4 de 16	01-Ene-2007	3ª. Edición
5 de 16	01-Ene-2007	3ª. Edición
6 de 16	01-Ene-2007	3ª. Edición
7 de 16	01-Ene-2007	3ª. Edición
8 de 16	01-Ene-2007	3ª. Edición
9 de 16	01-Ene-2007	3ª. Edición
10 de 16	01-Ene-2007	3ª. Edición
11 de 16	01-Ene-2007	3ª. Edición
12 de 16	01-Ene-2007	3ª. Edición
13 de 16	01-Ene-2007	3ª. Edición
14 de 16	01-Ene-2007	3ª. Edición
15 de 16	01-Ene-2007	3ª. Edición
16 de 16	01-Ene-2007	3ª. Edición



REVISIÓN:
3ª. Edición

DIRECCIÓN GENERAL DE AERONÁUTICA CIVIL

MANUAL DE AUTORIDADES AERONÁUTICAS
MANUAL DE REPARACIONES TÍPICAS



SECRETARÍA DE
COMUNICACIONES
Y TRANSPORTES **SCT**

FECHA:
01-Enero-2007

INTENCIONALMENTE

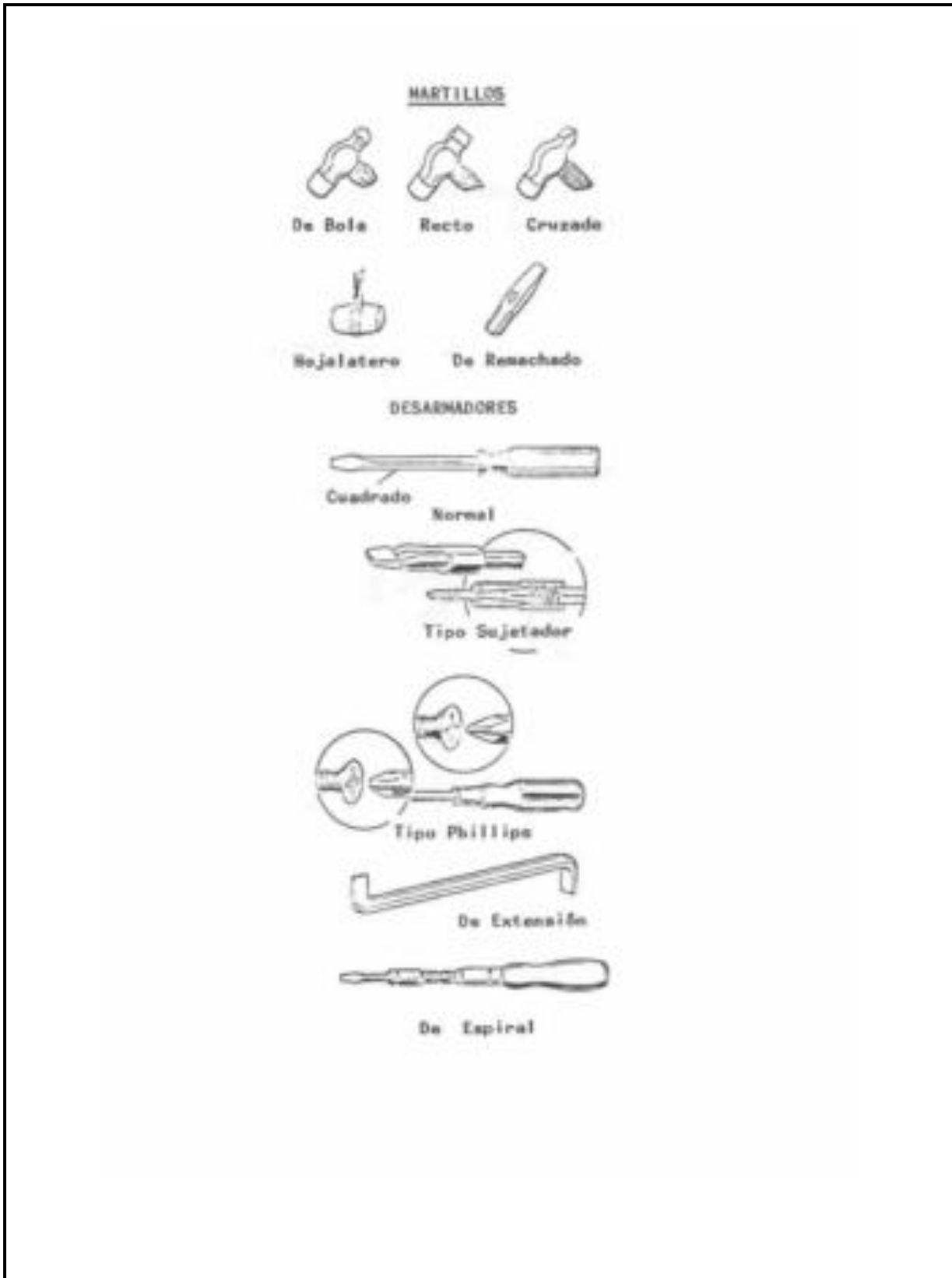
DEJADA EN

BLANCO



FECHA:
01-Enero-2007

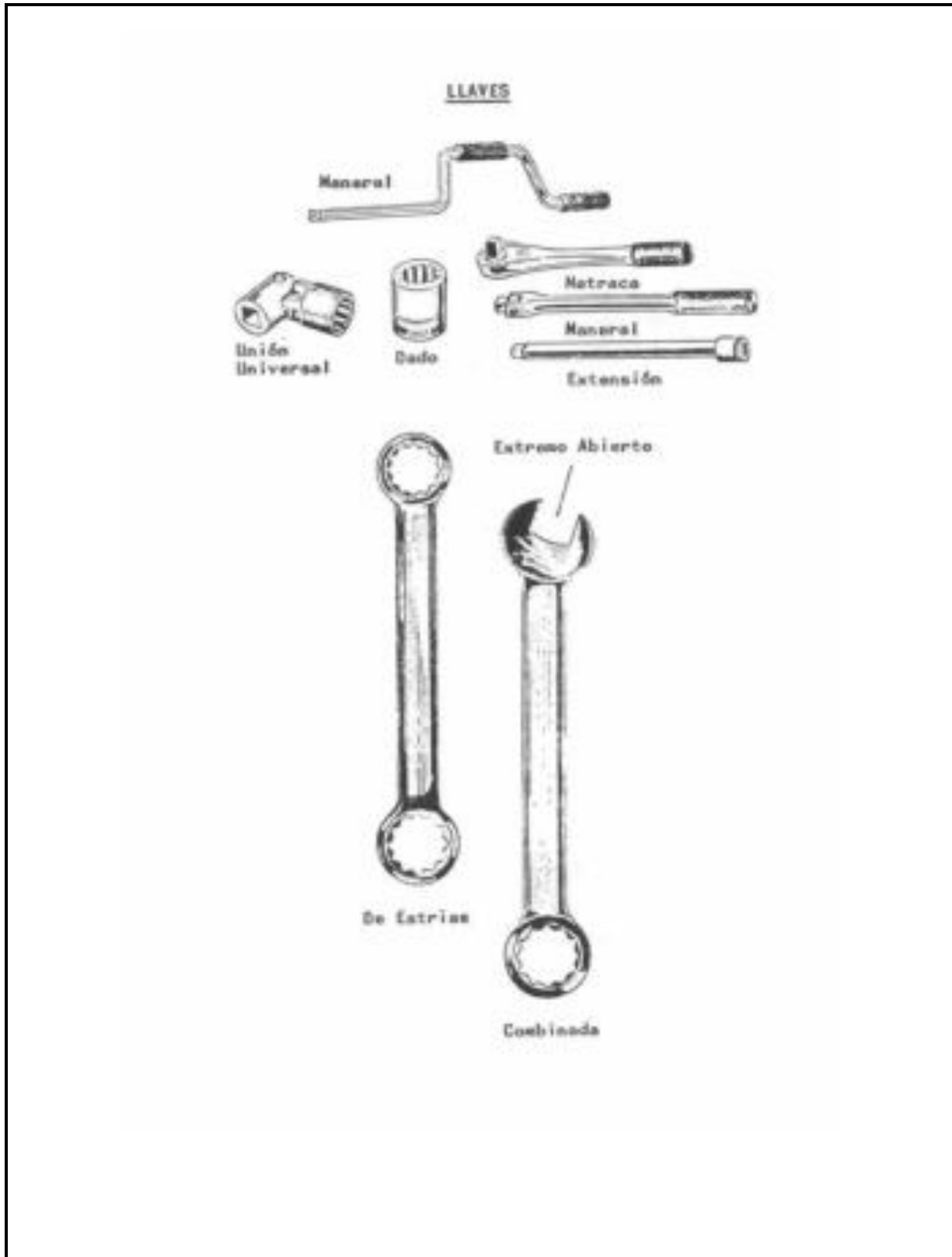
REVISIÓN:
3ª. Edición





REVISIÓN:
3ª. Edición

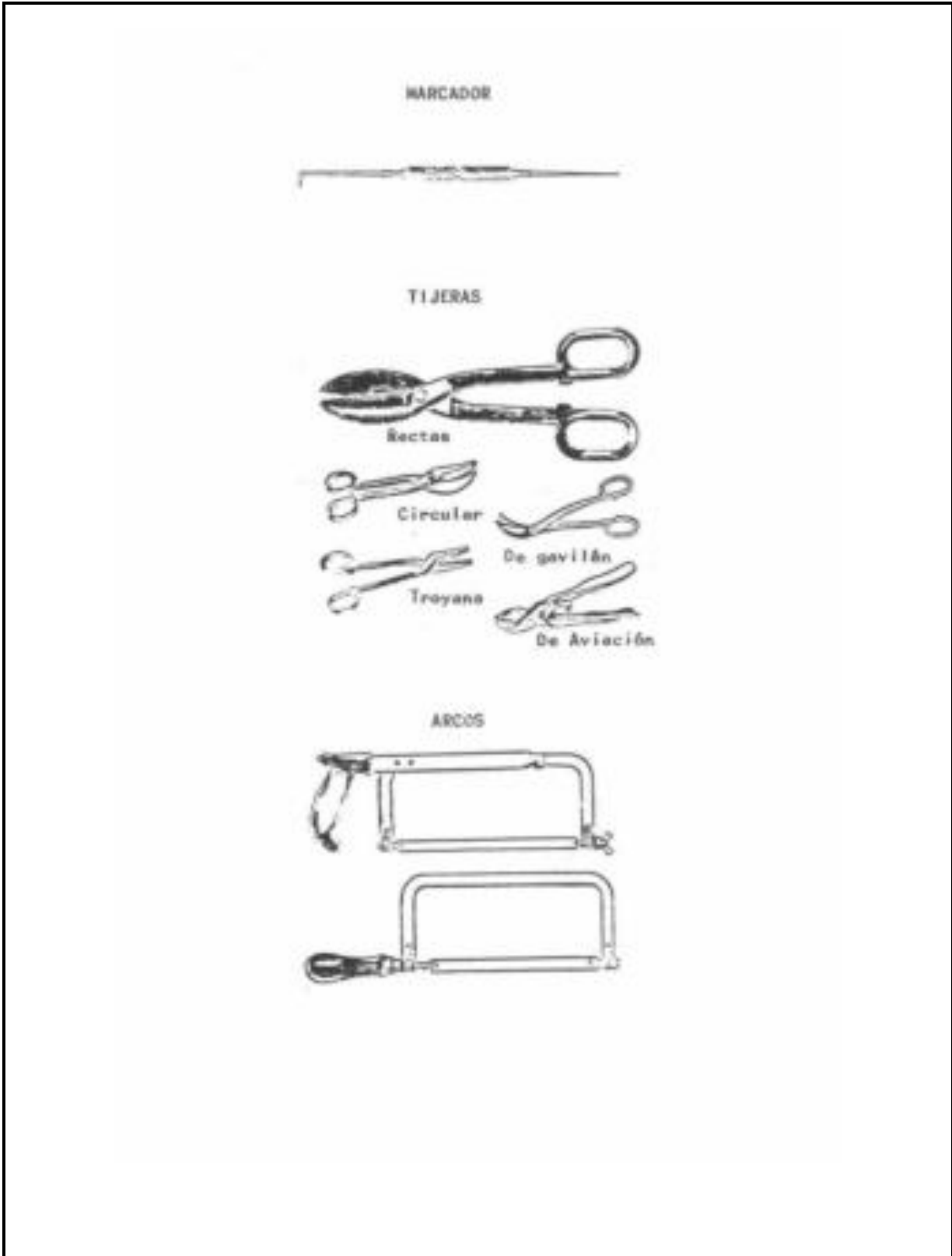
FECHA:
01-Enero-2007





FECHA:
01-Enero-2007

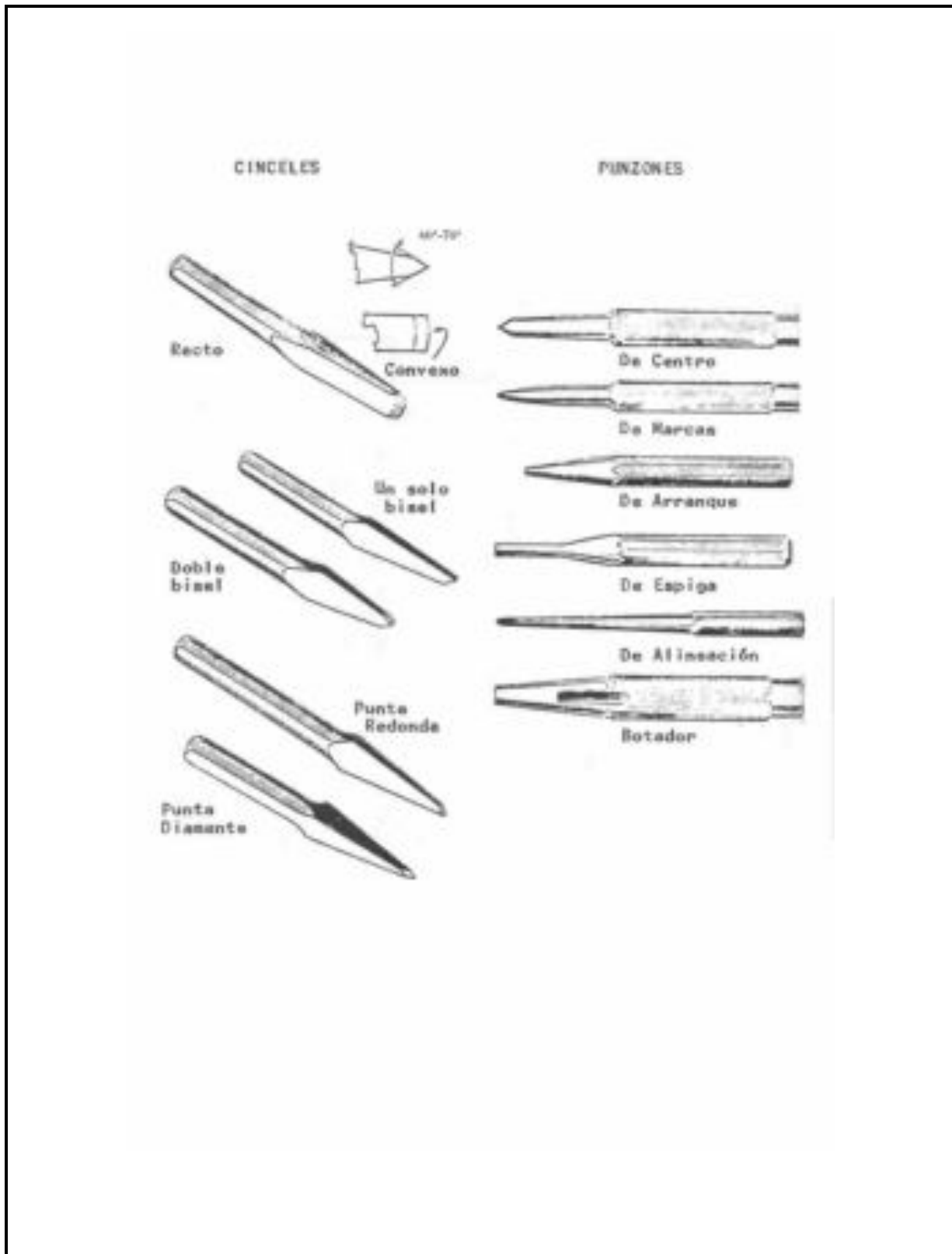
REVISIÓN:
3ª. Edición





REVISIÓN:
3ª. Edición

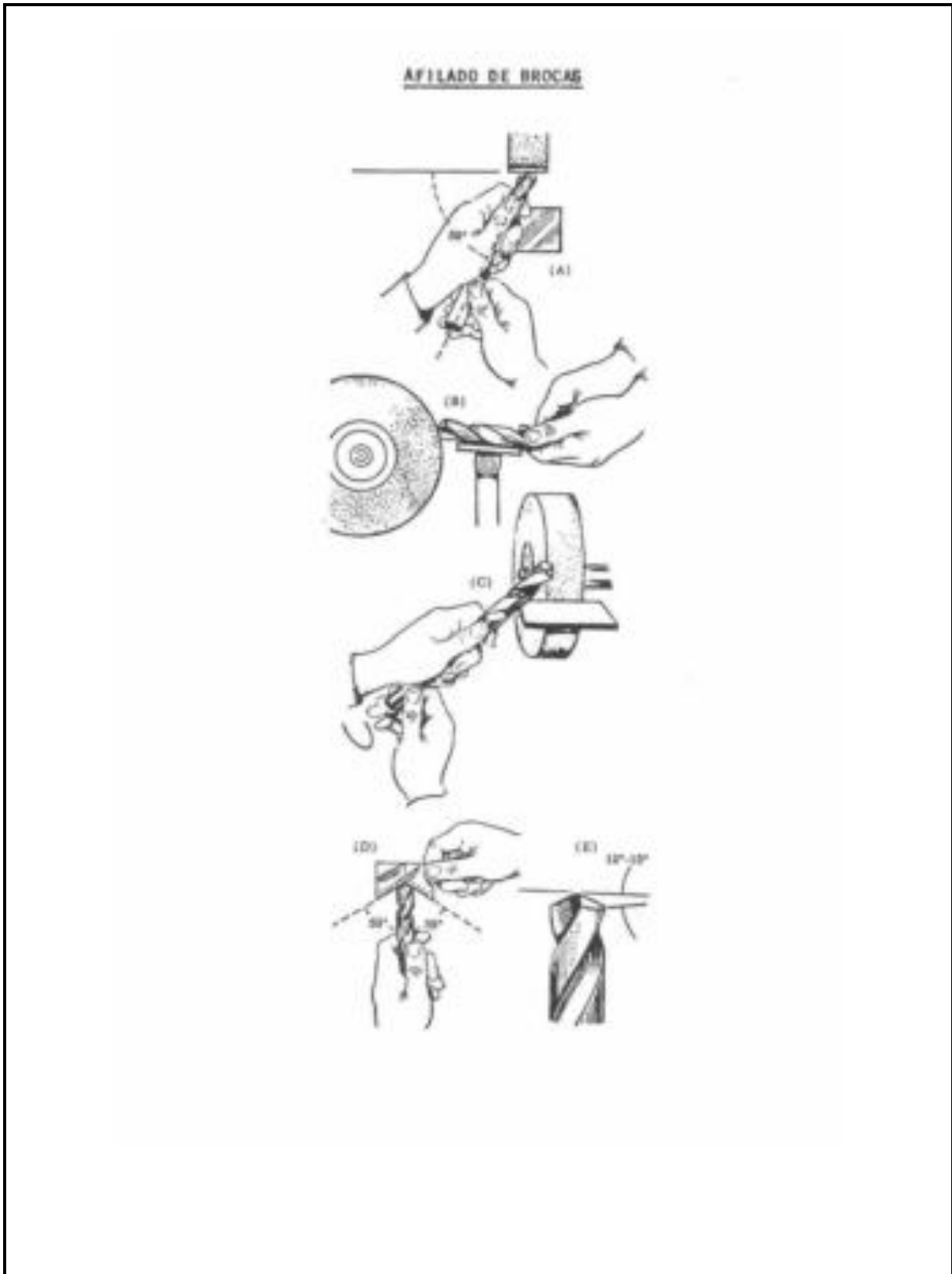
FECHA:
01-Enero-2007





REVISIÓN:
3ª. Edición

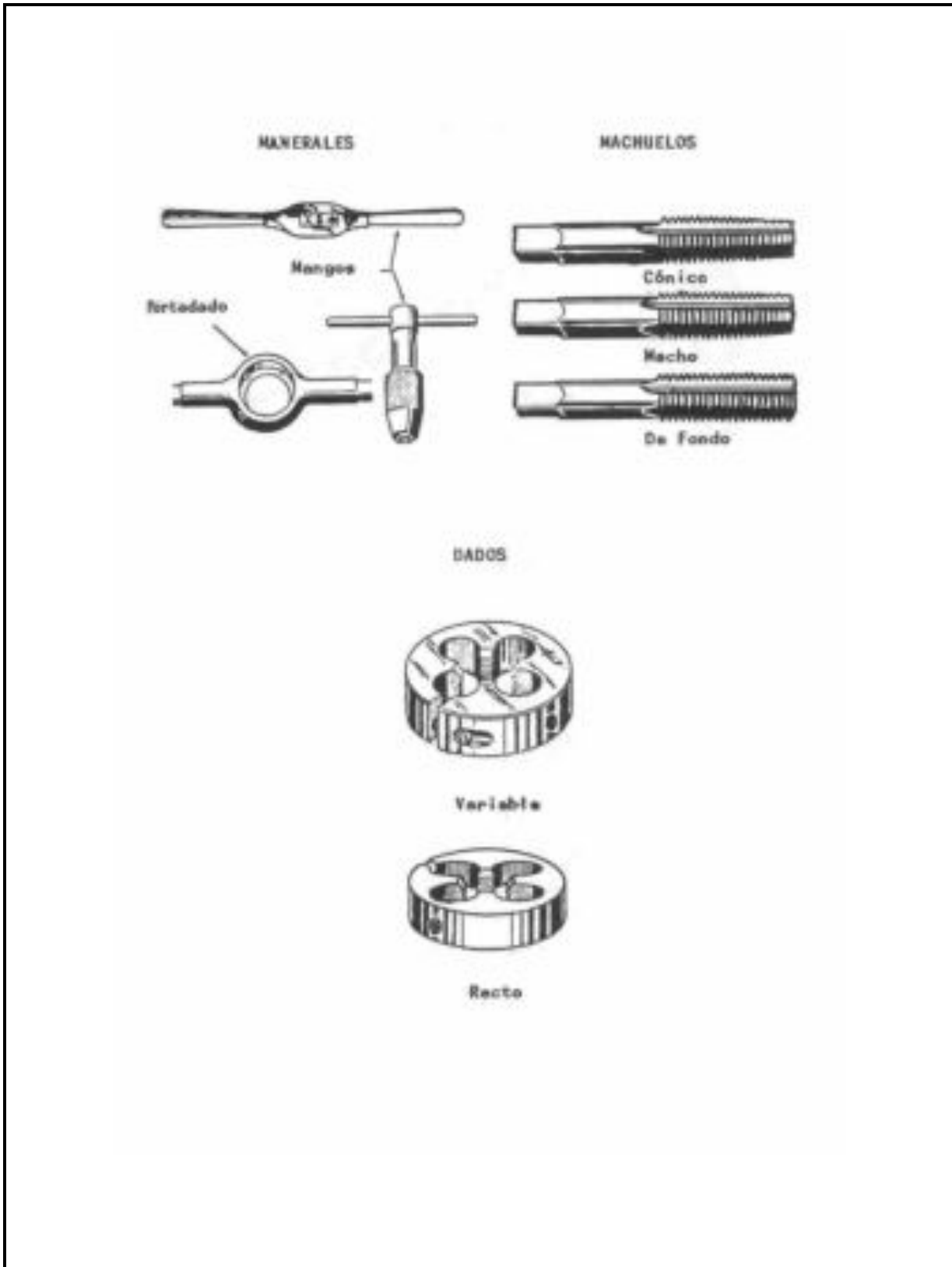
FECHA:
01-Enero-2007

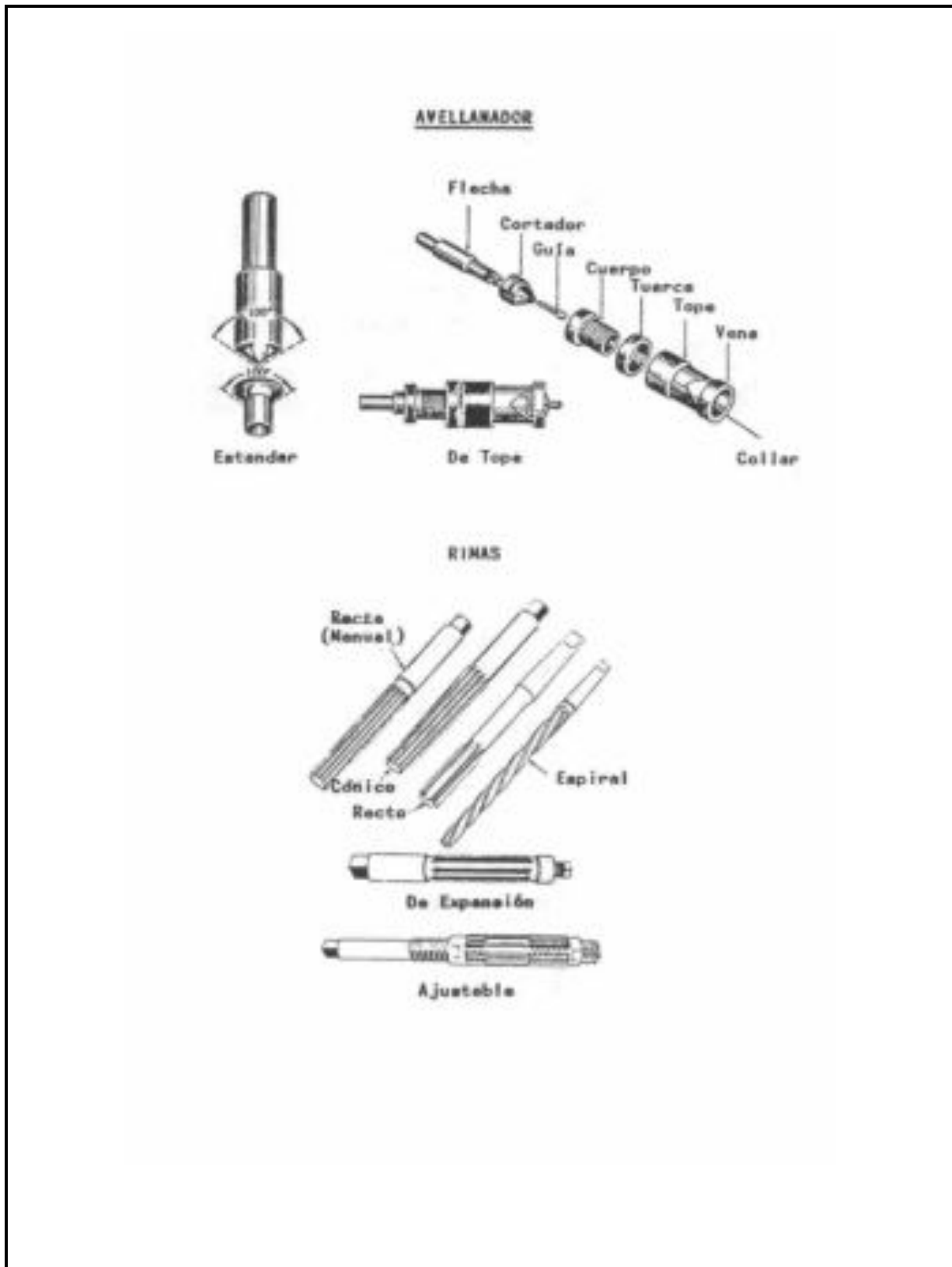




FECHA:
01-Enero-2007

REVISIÓN:
3ª. Edición

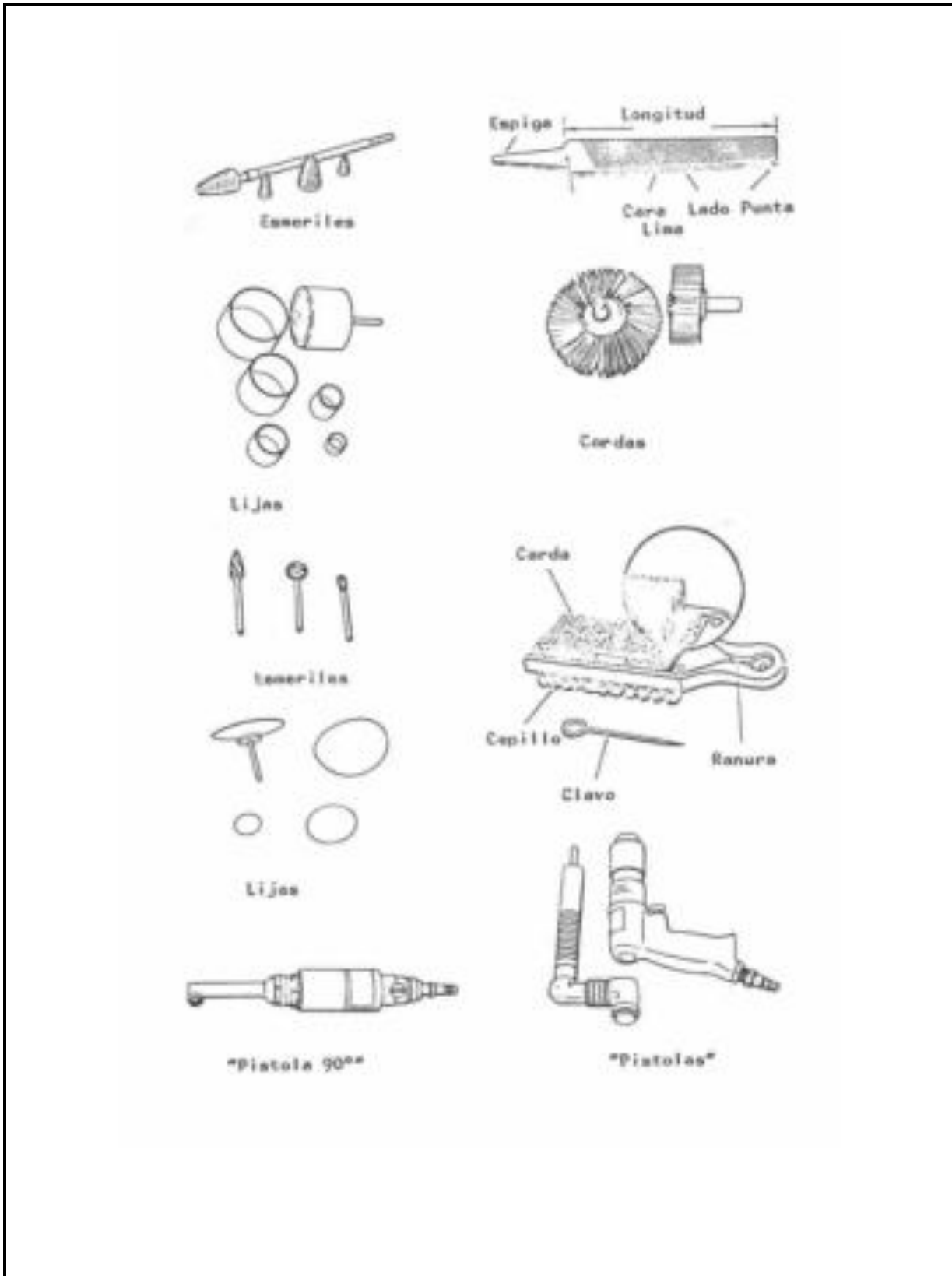






FECHA:
01-Enero-2007

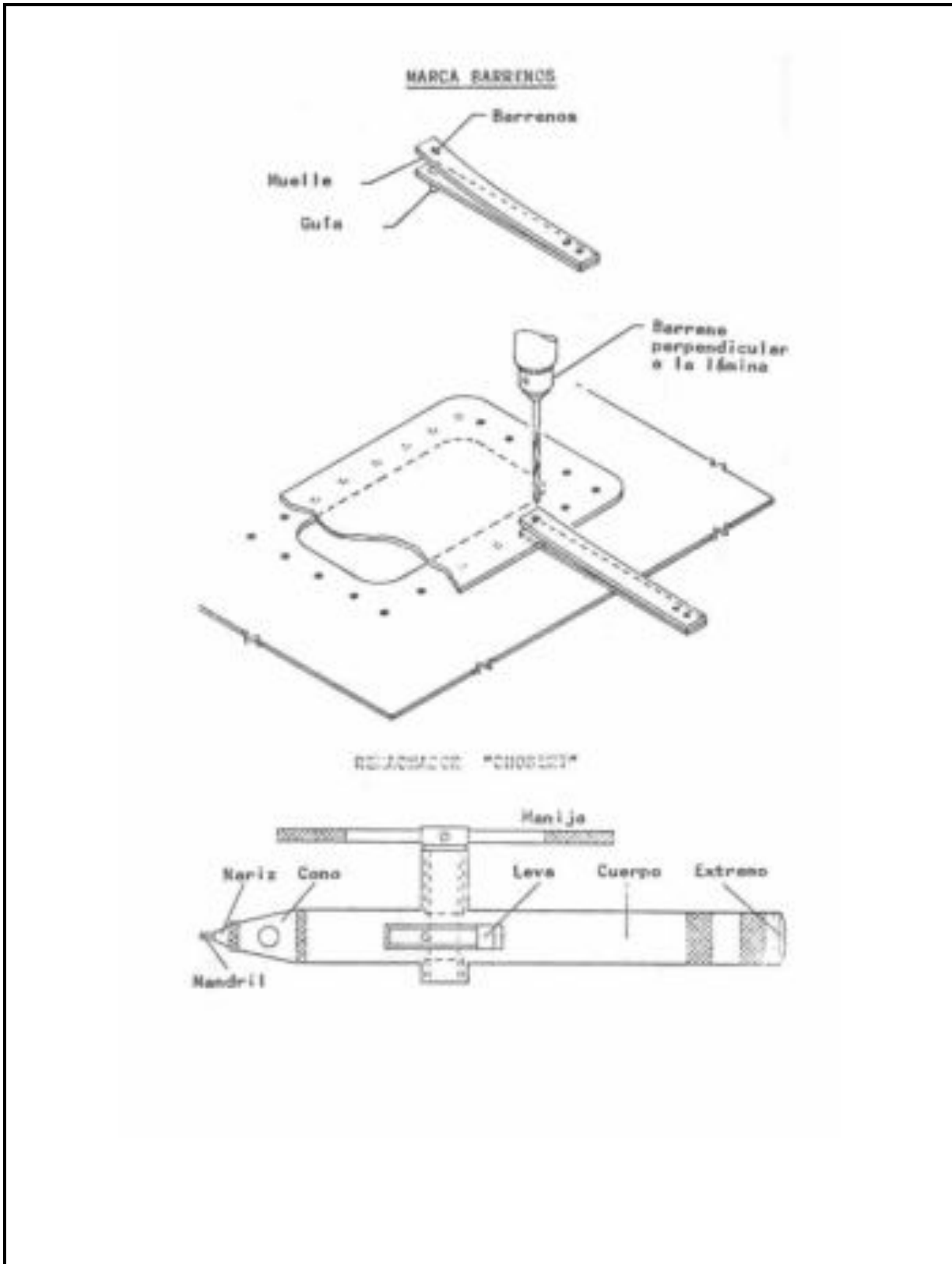
REVISIÓN:
3ª. Edición





REVISIÓN:
3ª. Edición

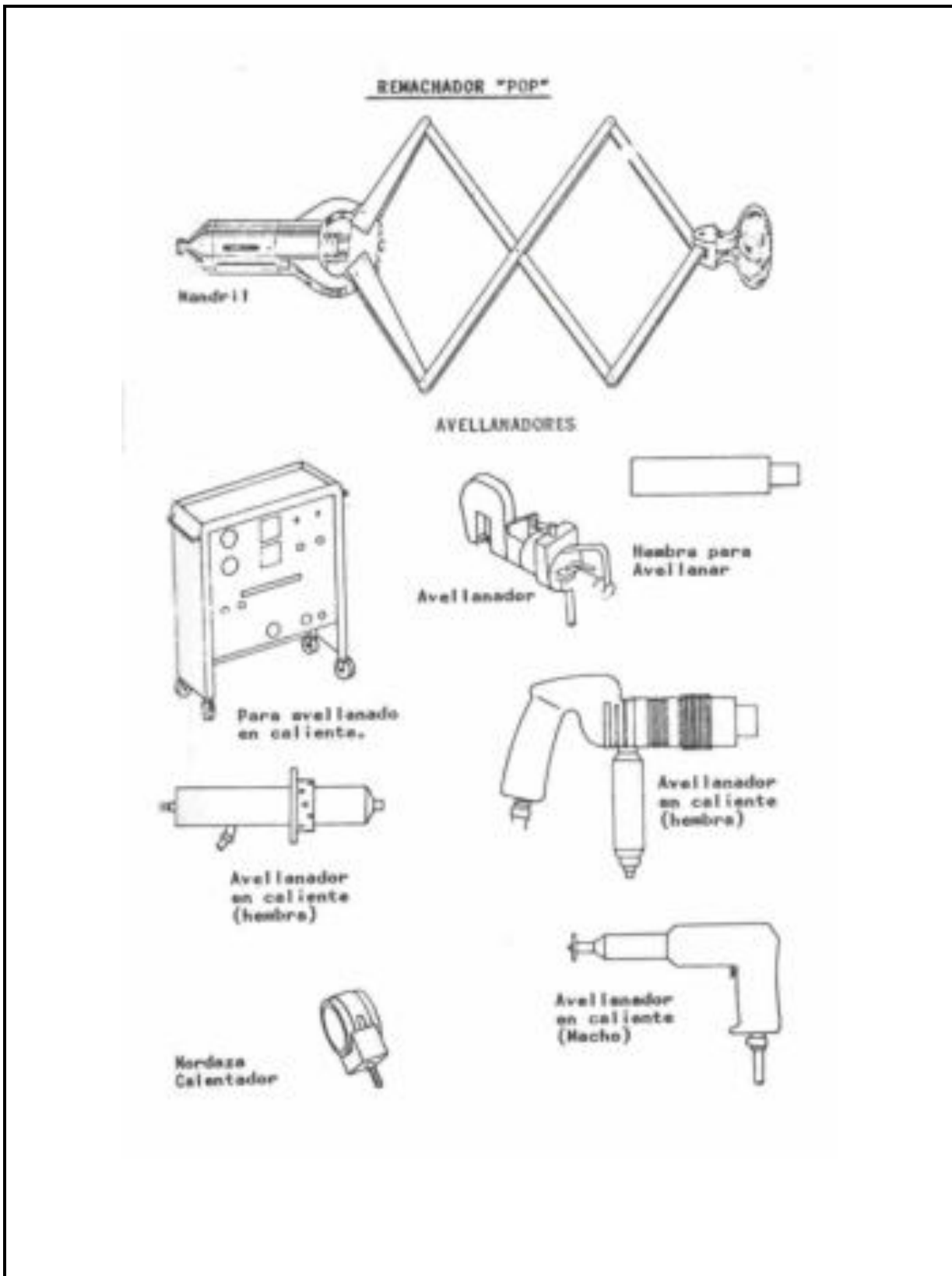
FECHA:
01-Enero-2007





FECHA:
01-Enero-2007

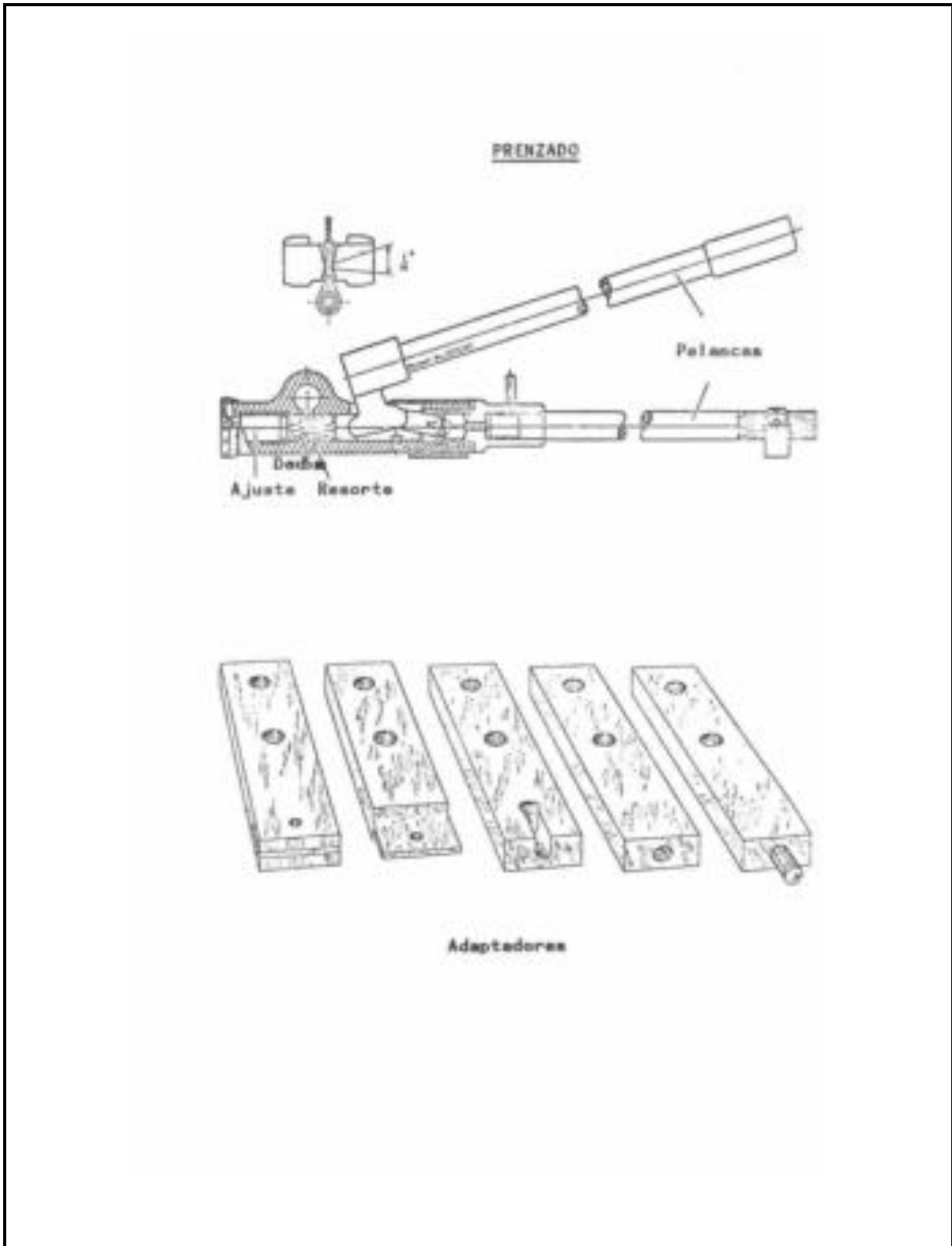
REVISIÓN:
3ª. Edición





REVISIÓN:
3ª. Edición

FECHA:
01-Enero-2007





SUBCAPÍTULO 5.3 INSTRUMENTOS

Índice

Capítulo	Título	No. de Página
LPE	LISTA DE PÁGINAS EFECTIVAS	3 de 20
1.	VERNIER	5 de 20
2.	TORNILLOS MICROMÉTRICOS	7 de 20
3.	INDICADORES	11 de 20
4.	TRANSPORTADORES	13 de 20
5.	INDICADORES PARA EQUILIBRADO	14 de 20
6.	CALIBRADORES	15 de 20
7.	COMPASES	16 de 20
8.	PALANCA DE APRIETE	17 de 20
9.	PROBADOR DE CABLES	17 de 20
10.	PROBADOR DE DUREZA	18 de 20
11.	INDICADORES DE DUREZA	19 de 20
12.	MÁQUINA PARA PRUEBA DE DUREZA	20 de 20



REVISIÓN:
3ª. Edición

DIRECCIÓN GENERAL DE AERONÁUTICA CIVIL

MANUAL DE AUTORIDADES AERONÁUTICAS
MANUAL DE REPARACIONES TÍPICAS



SECRETARÍA DE
COMUNICACIONES
Y TRANSPORTES **SCT**

FECHA:
01-Enero-2007

INTENCIONALMENTE

DEJADA EN

BLANCO



FECHA:
01-Enero-2007

REVISIÓN:
3ª. Edición

LISTA DE PÁGINAS EFECTIVAS

NUM. PÁGINA	FECHA	NUM. REV.
1 de 20	01-Ene-2007	3ª. Edición
2 de 20	01-Ene-2007	3ª. Edición
3 de 20	01-Ene-2007	3ª. Edición
4 de 20	01-Ene-2007	3ª. Edición
5 de 20	01-Ene-2007	3ª. Edición
6 de 20	01-Ene-2007	3ª. Edición
7 de 20	01-Ene-2007	3ª. Edición
8 de 20	01-Ene-2007	3ª. Edición
9 de 20	01-Ene-2007	3ª. Edición
10 de 20	01-Ene-2007	3ª. Edición
11 de 20	01-Ene-2007	3ª. Edición
12 de 20	01-Ene-2007	3ª. Edición
13 de 20	01-Ene-2007	3ª. Edición
14 de 20	01-Ene-2007	3ª. Edición
15 de 20	01-Ene-2007	3ª. Edición
16 de 20	01-Ene-2007	3ª. Edición
17 de 20	01-Ene-2007	3ª. Edición
18 de 20	01-Ene-2007	3ª. Edición
19 de 20	01-Ene-2007	3ª. Edición
20 de 20	01-Ene-2007	3ª. Edición



REVISIÓN:
3ª. Edición

DIRECCIÓN GENERAL DE AERONÁUTICA CIVIL

MANUAL DE AUTORIDADES AERONÁUTICAS
MANUAL DE REPARACIONES TÍPICAS



SECRETARÍA DE
COMUNICACIONES
Y TRANSPORTES | SCT

FECHA:
01-Enero-2007

INTENCIONALMENTE

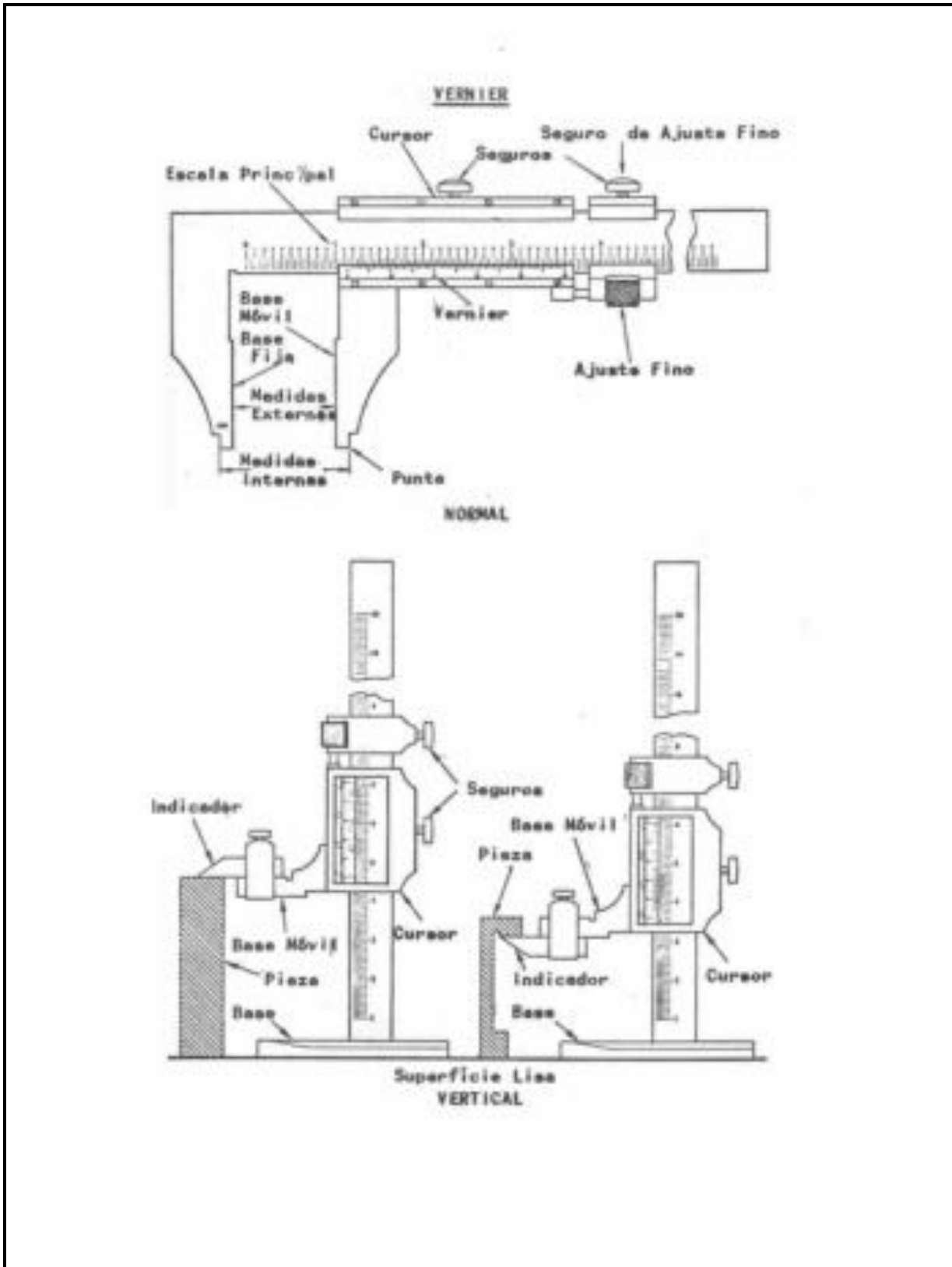
DEJADA EN

BLANCO



FECHA:
01-Enero-2007

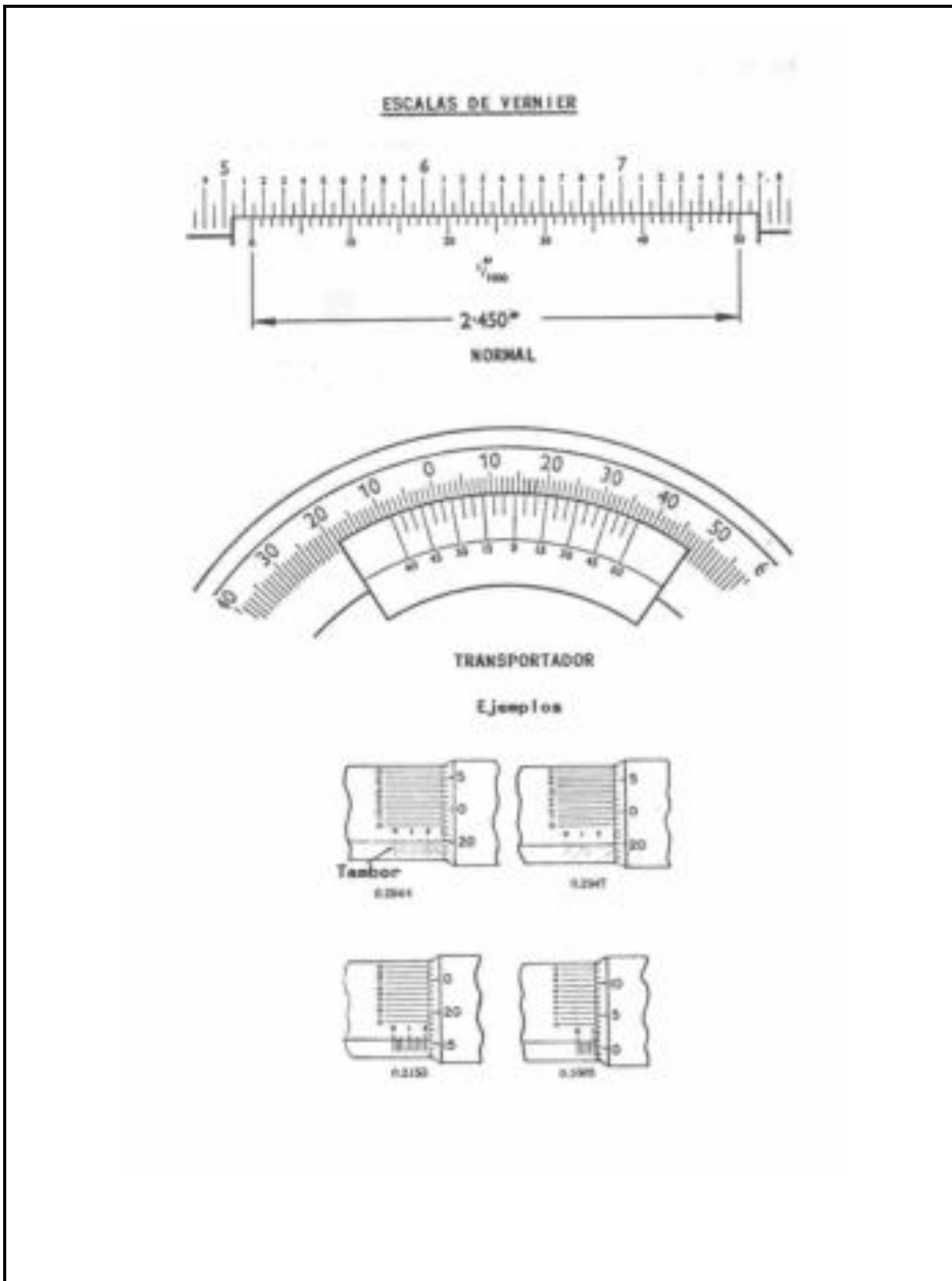
REVISIÓN:
3ª. Edición





REVISIÓN:
3ª. Edición

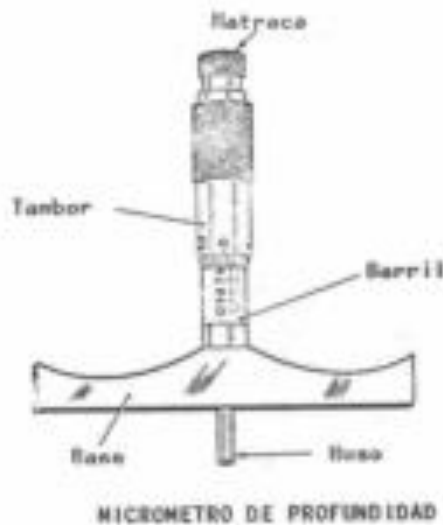
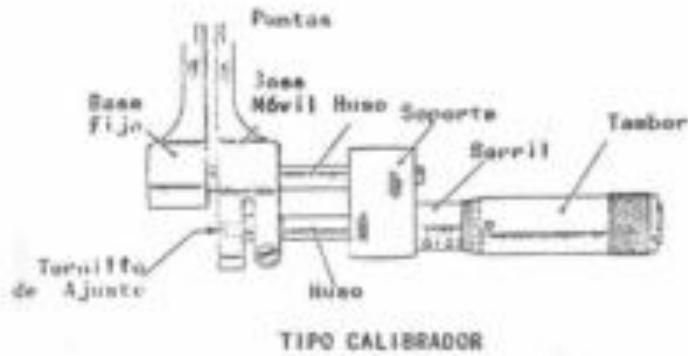
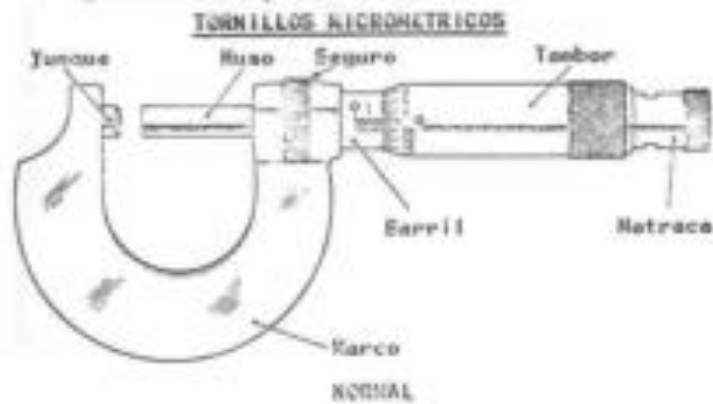
FECHA:
01-Enero-2007





FECHA:
01-Enero-2007

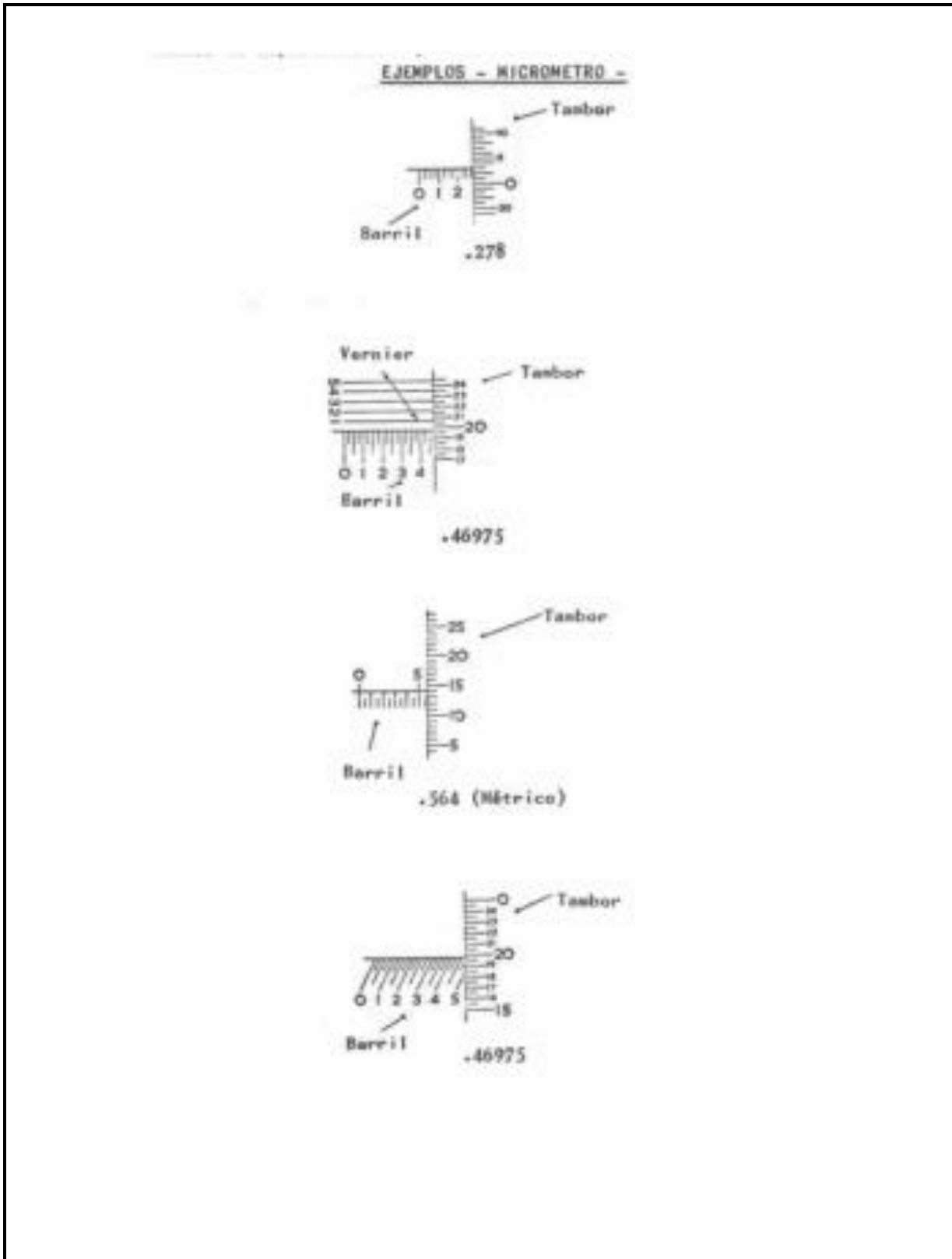
REVISIÓN:
3ª. Edición





REVISIÓN:
3ª. Edición

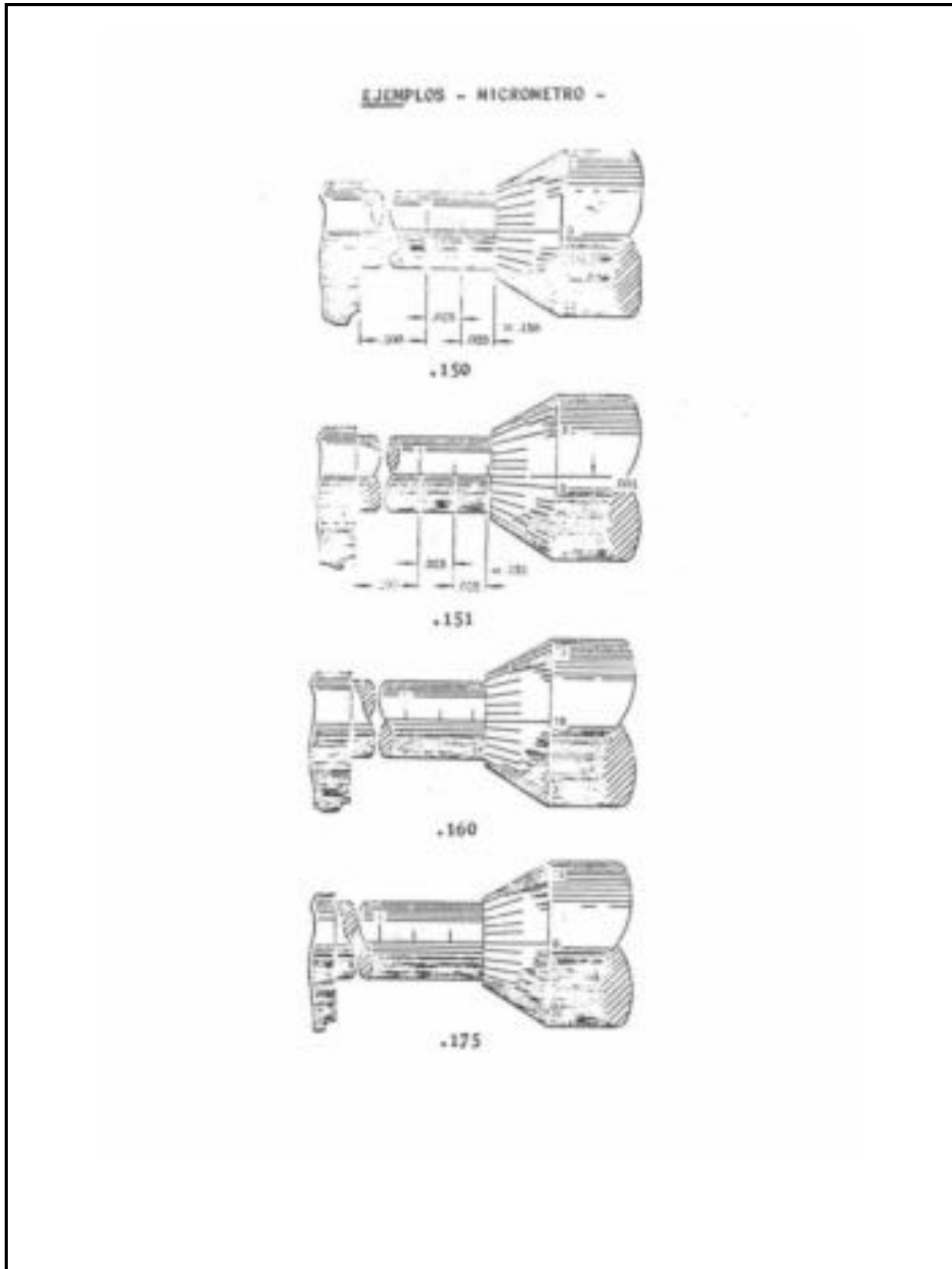
FECHA:
01-Enero-2007





FECHA:
01-Enero-2007

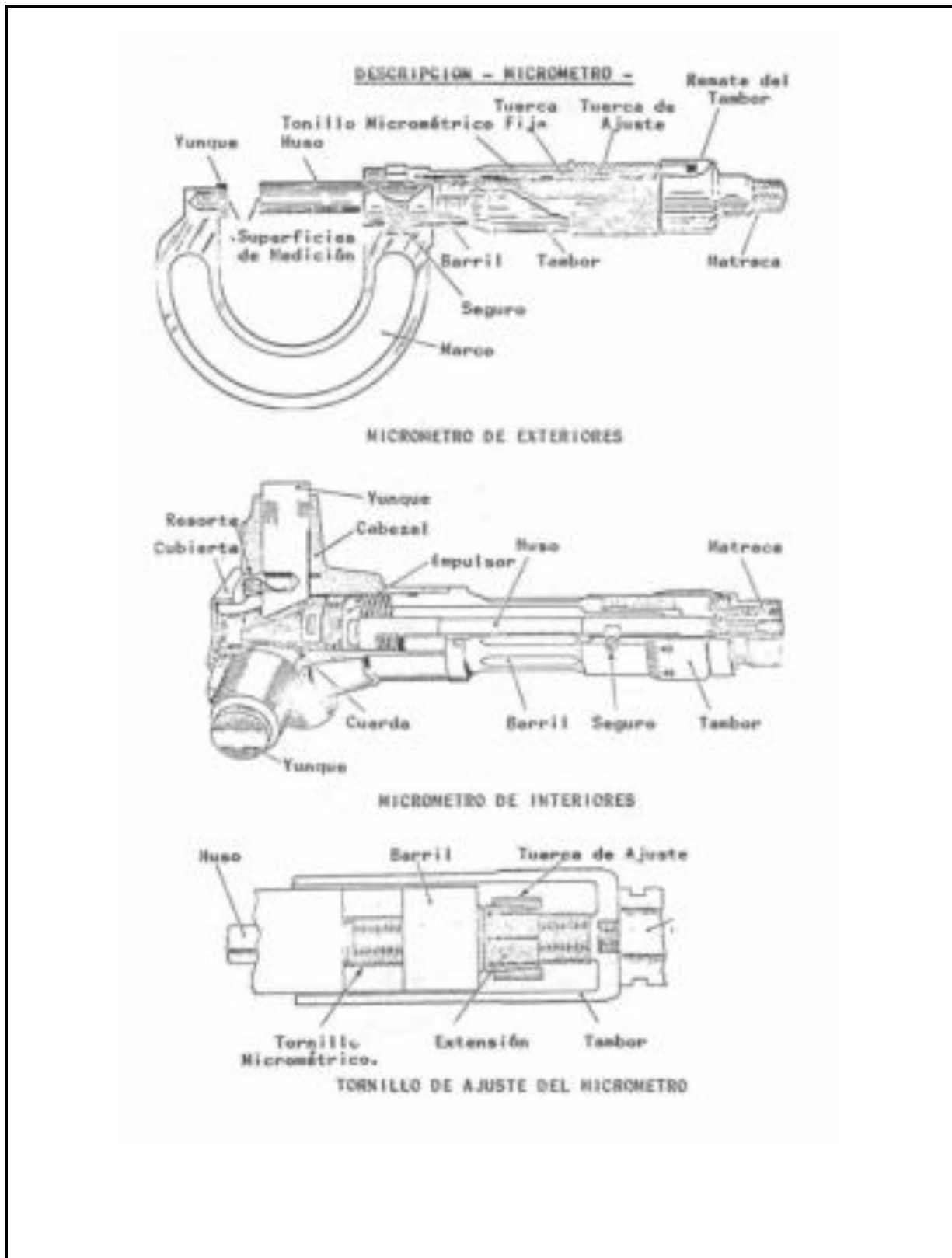
REVISIÓN:
3ª. Edición





REVISIÓN:
3ª. Edición

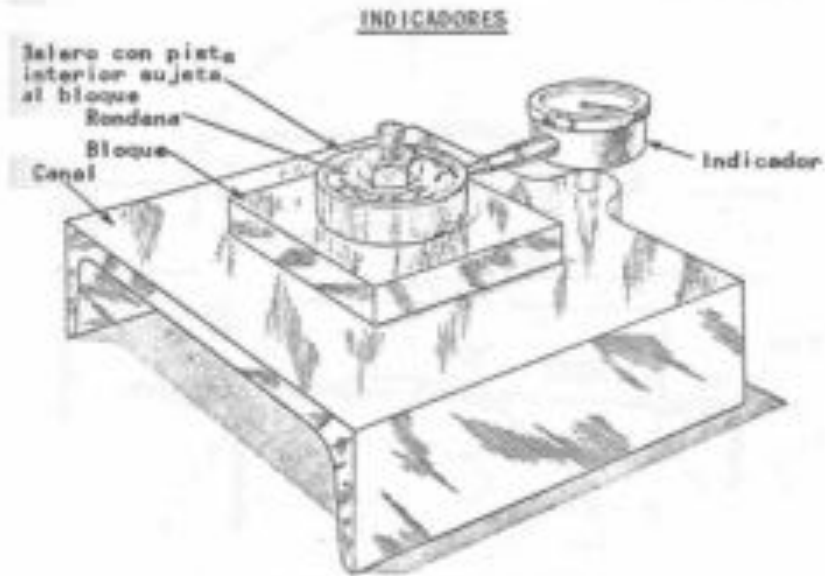
FECHA:
01-Enero-2007



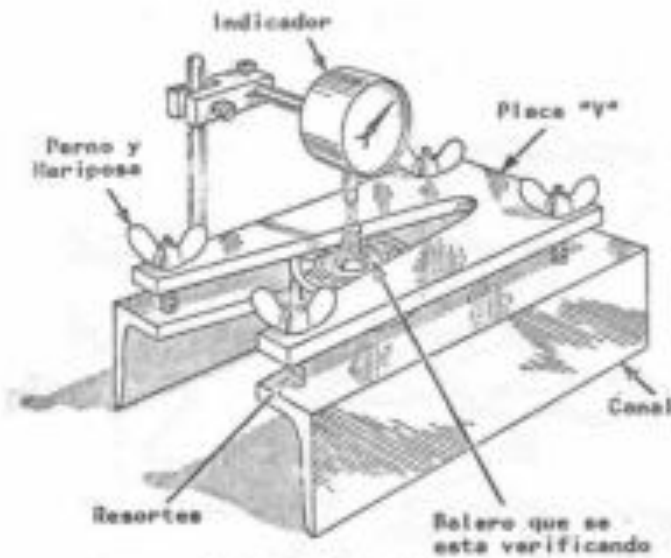


FECHA:
01-Enero-2007

REVISIÓN:
3ª. Edición



INDICADOR DE MOVIMIENTO RADIAL

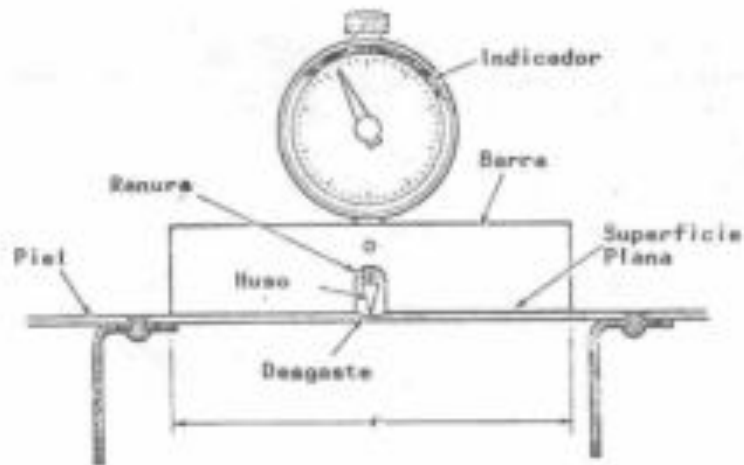


INDICADOR DE MOVIMIENTO AXIAL

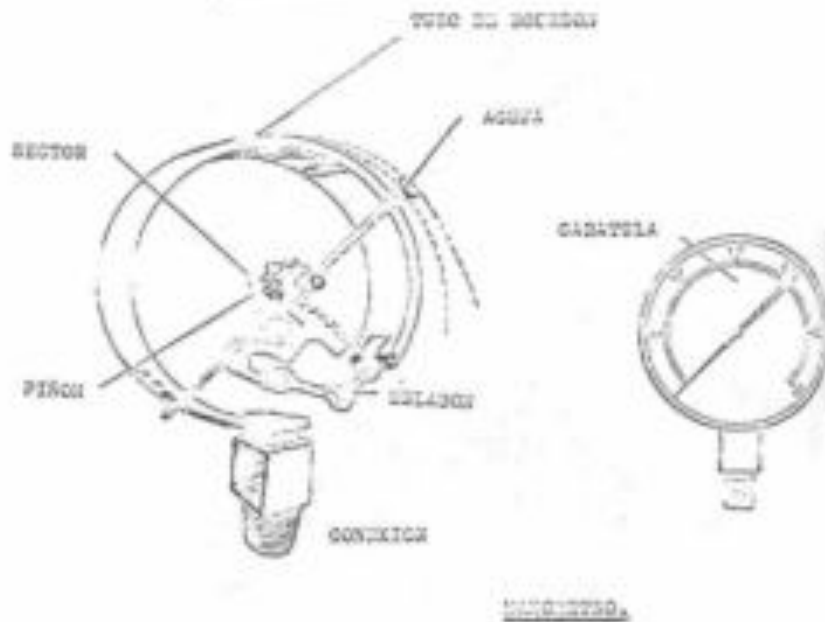


REVISIÓN:
3ª. Edición

FECHA:
01-Enero-2007



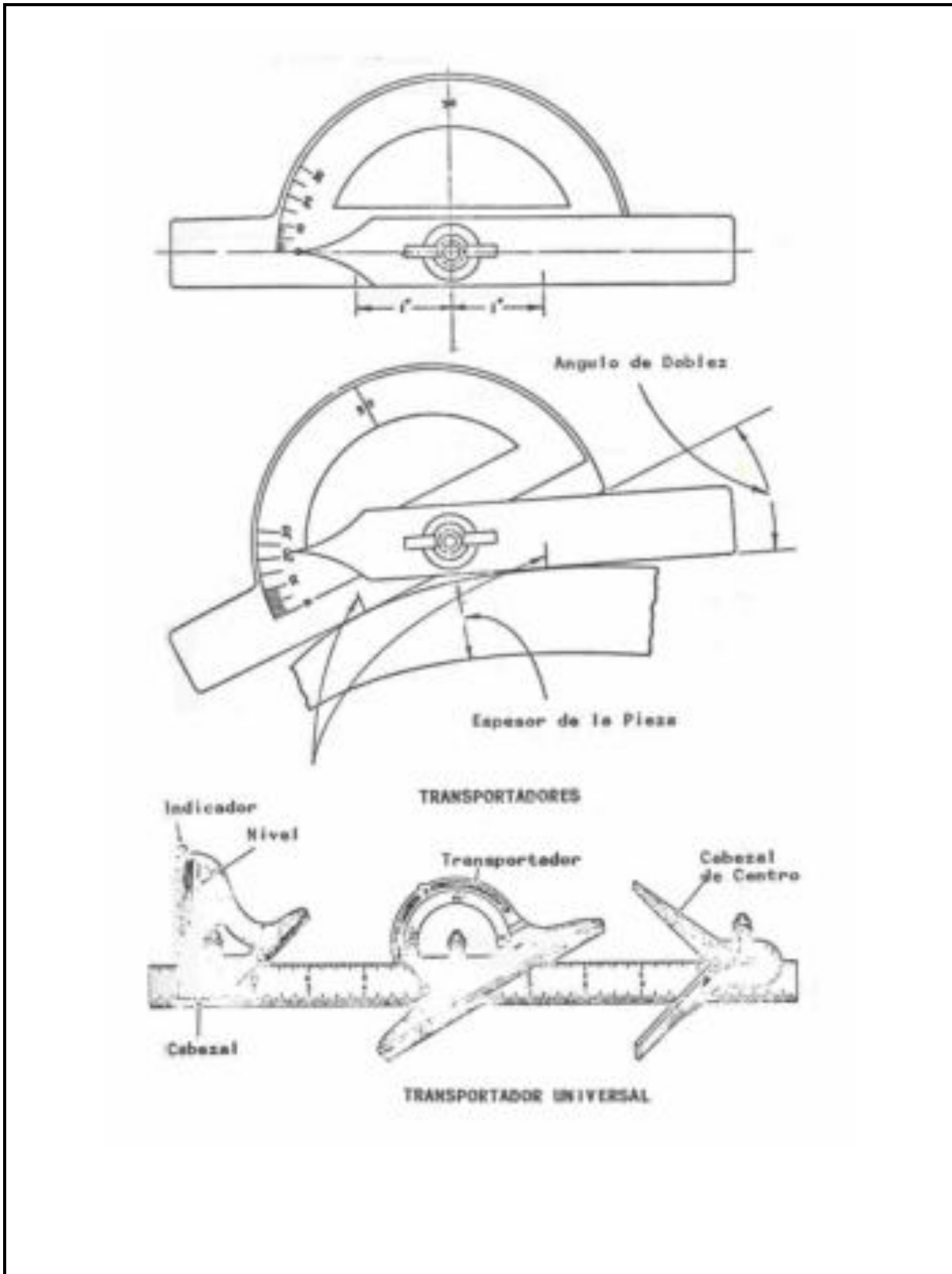
INDICADOR DE PROFUNDIDAD
(corrosión o desgaste)





FECHA:
01-Enero-2007

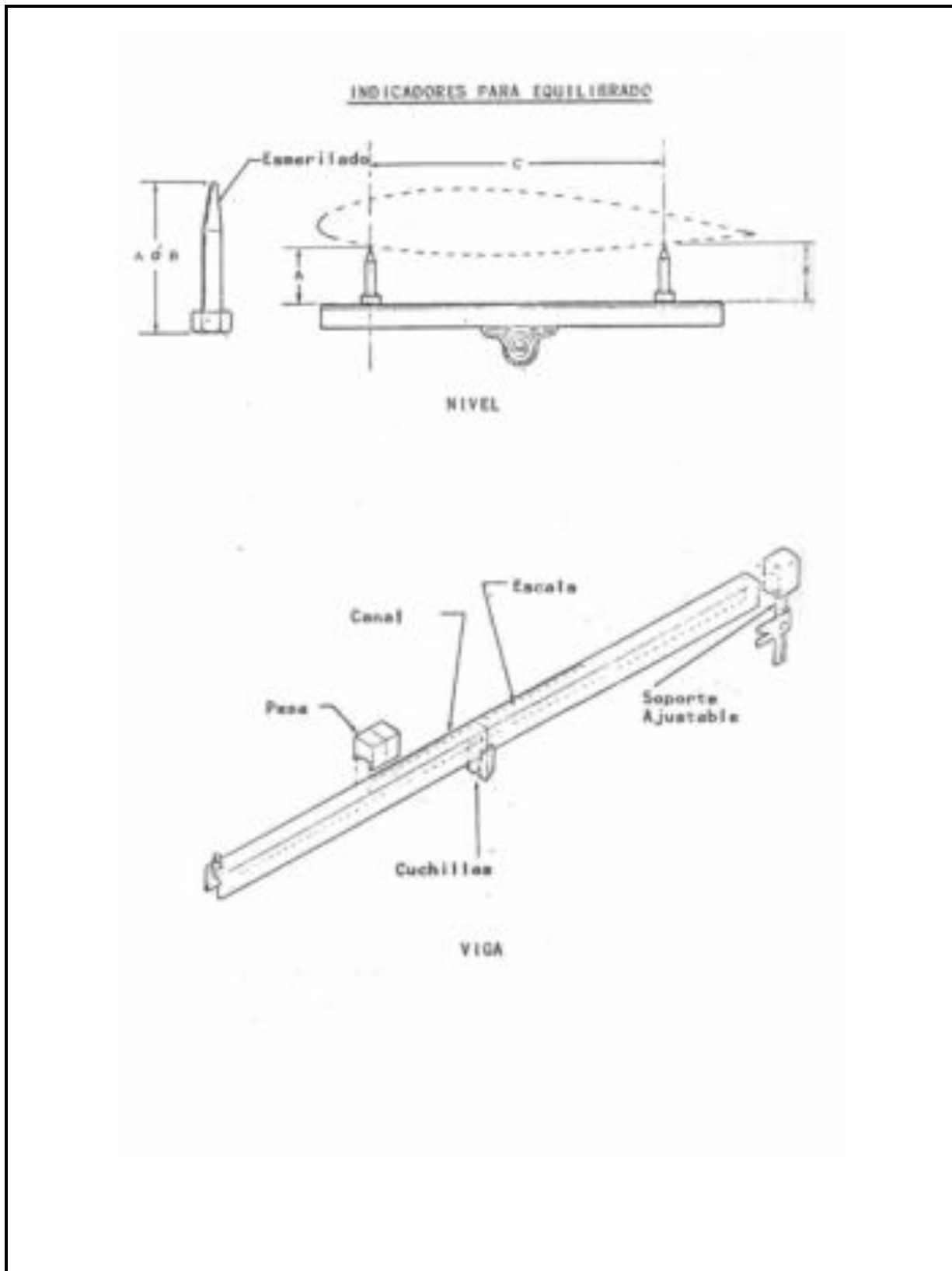
REVISIÓN:
3ª. Edición





REVISIÓN:
3ª. Edición

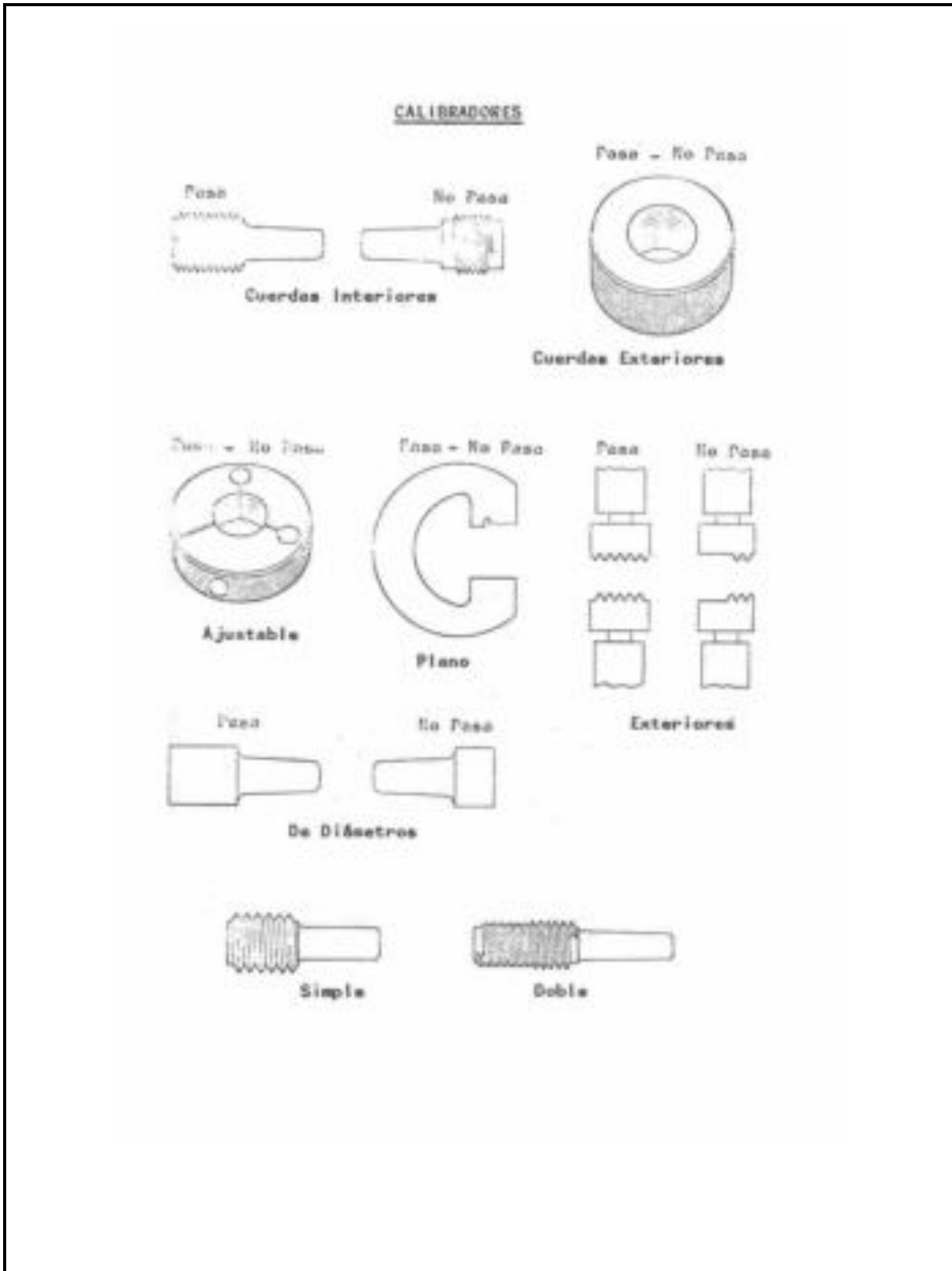
FECHA:
01-Enero-2007





FECHA:
01-Enero-2007

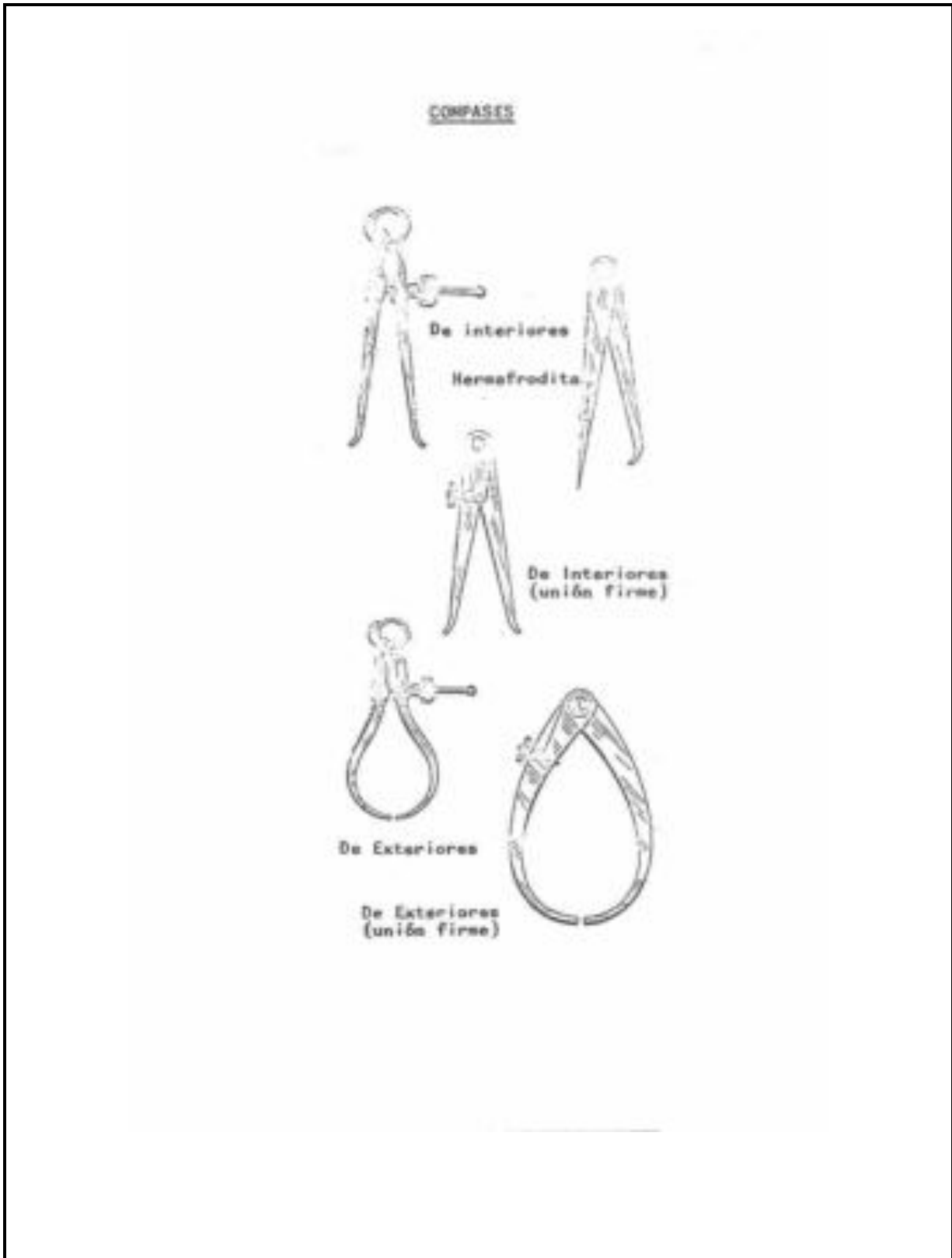
REVISIÓN:
3ª. Edición





REVISIÓN:
3ª. Edición

FECHA:
01-Enero-2007

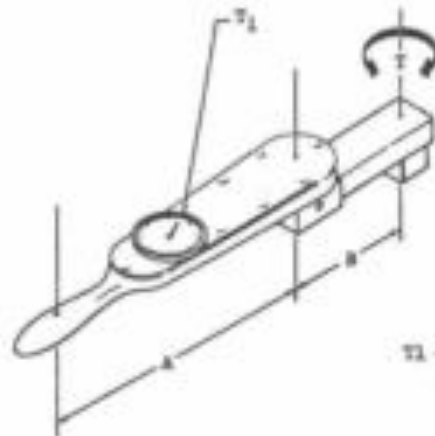




FECHA:
01-Enero-2007

REVISIÓN:
3ª. Edición

PALANCA DE APRIETE



$$T_I = \frac{TA}{A + B}$$

A = long. de palanca

B = long. de extensión

T = Par efectivo en la tuerca

T_I = Par indicado

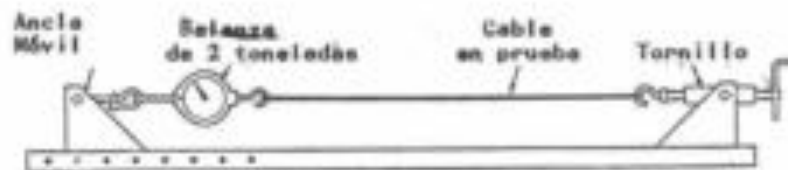
Ejemplo A = 12"

B = 3"

T = 160 lb - pulg.

$$T_I = \frac{160 \times 12}{12 + 3}$$

T_I = 118 lb - pulg.



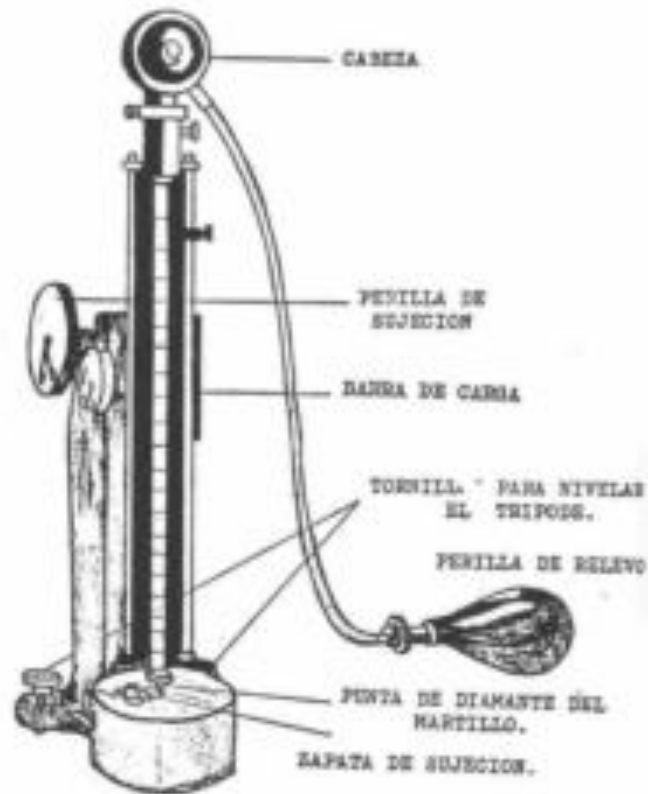
PROBADOR DE CABLES



REVISIÓN:
3ª. Edición

FECHA:
01-Enero-2007

PROBADOR DE DUREZA



ESQUEMA DE ROCKWELL.



FECHA:
01-Enero-2007

REVISIÓN:
3ª. Edición

INDICADORES DE BUREZA



Indicador Portátil



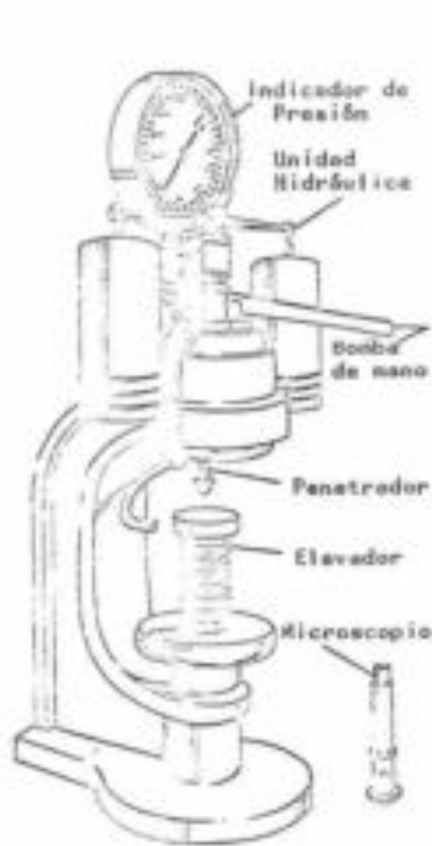
Indicador Portátil



REVISIÓN:
3ª. Edición

FECHA:
01-Enero-2007

MAQUINA PARA PRUEBA DE DUREZA



MAQUINA BRINELL



MAQUINA ROCKWELL

Escala	Penetrador	Carga Eq.	Carbs
A	Diamante	60	90H
B	1/16" esfera	100	80H
C	Diamante	150	90H
D	Diamante	100	90H
E	1/8" esfera	100	80H
F	1/16" esfera	60	80H
G	1/16" esfera	150	80H
H	1/8" esfera	60	80H
K	1/8" esfera	150	80H

Escala Rockwell



SECRETARÍA DE
COMUNICACIONES
Y TRANSPORTES | SCT

DIRECCIÓN GENERAL DE AERONÁUTICA CIVIL

MANUAL DE AUTORIDADES AERONÁUTICAS
MANUAL DE REPARACIONES TÍPICAS



FECHA:
01-Enero-2007

REVISIÓN:
3ª. Edición

CAPÍTULO 6

MATERIALES

Capítulo	Índice	Página	i
----------	--------	--------	---



CONTENIDO DEL CAPÍTULO 6

Capítulo	Nombre del Tema
6.	MATERIALES
6.1.	Laminados
6.2.	Troquelados



INTENCIONALMENTE

DEJADA EN

BLANCO



FECHA:
01-Enero-2007

REVISIÓN:
3ª. Edición

SUBCAPÍTULO 6.2 TROQUELADOS

Índice

Capítulo	Título	No. de Página
LPE	LISTA DE PÁGINAS EFECTIVAS	3 de 34
1.	PERNOS	5 de 34
2.	TORNILLOS	9 de 34
3.	SIGNIFICADOS EN CABEZA DE TORNILLOS	11 de 34
4.	TIPOS DE PERNOS	12 de 34
5.	TUERCAS	15 de 34
6.	REMACHES	27 de 34
7.	NOMENCLATURA	29 de 34
8.	NOMBRE DE REMACHES	34 de 34



REVISIÓN:
3ª. Edición

DIRECCIÓN GENERAL DE AERONÁUTICA CIVIL

MANUAL DE AUTORIDADES AERONÁUTICAS
MANUAL DE REPARACIONES TÍPICAS



SECRETARÍA DE
COMUNICACIONES
Y TRANSPORTES | SCT

FECHA:
01-Enero-2007

INTENCIONALMENTE

DEJADA EN

BLANCO



FECHA:
01-Enero-2007

REVISIÓN:
3ª. Edición

LISTA DE PÁGINAS EFECTIVAS

NUM. PÁGINA	FECHA	NUM. REV.
1 de 34	01-Ene-2007	3ª. Edición
2 de 34	01-Ene-2007	3ª. Edición
3 de 34	01-Ene-2007	3ª. Edición
4 de 34	01-Ene-2007	3ª. Edición
5 de 34	01-Ene-2007	3ª. Edición
6 de 34	01-Ene-2007	3ª. Edición
7 de 34	01-Ene-2007	3ª. Edición
8 de 34	01-Ene-2007	3ª. Edición
9 de 34	01-Ene-2007	3ª. Edición
10 de 34	01-Ene-2007	3ª. Edición
11 de 34	01-Ene-2007	3ª. Edición
12 de 34	01-Ene-2007	3ª. Edición
13 de 34	01-Ene-2007	3ª. Edición
14 de 34	01-Ene-2007	3ª. Edición
15 de 34	01-Ene-2007	3ª. Edición
16 de 34	01-Ene-2007	3ª. Edición
17 de 34	01-Ene-2007	3ª. Edición
18 de 34	01-Ene-2007	3ª. Edición
19 de 34	01-Ene-2007	3ª. Edición
20 de 34	01-Ene-2007	3ª. Edición
21 de 34	01-Ene-2007	3ª. Edición
22 de 34	01-Ene-2007	3ª. Edición
23 de 34	01-Ene-2007	3ª. Edición
24 de 34	01-Ene-2007	3ª. Edición
25 de 34	01-Ene-2007	3ª. Edición
26 de 34	01-Ene-2007	3ª. Edición
27 de 34	01-Ene-2007	3ª. Edición
28 de 34	01-Ene-2007	3ª. Edición
29 de 34	01-Ene-2007	3ª. Edición
30 de 34	01-Ene-2007	3ª. Edición
31 de 34	01-Ene-2007	3ª. Edición
32 de 34	01-Ene-2007	3ª. Edición
33 de 34	01-Ene-2007	3ª. Edición
34 de 34	01-Ene-2007	3ª. Edición



REVISIÓN:
3ª. Edición

DIRECCIÓN GENERAL DE AERONÁUTICA CIVIL

MANUAL DE AUTORIDADES AERONÁUTICAS
MANUAL DE REPARACIONES TÍPICAS



SECRETARÍA DE
COMUNICACIONES
Y TRANSPORTES **SCT**

FECHA:
01-Enero-2007

INTENCIONALMENTE

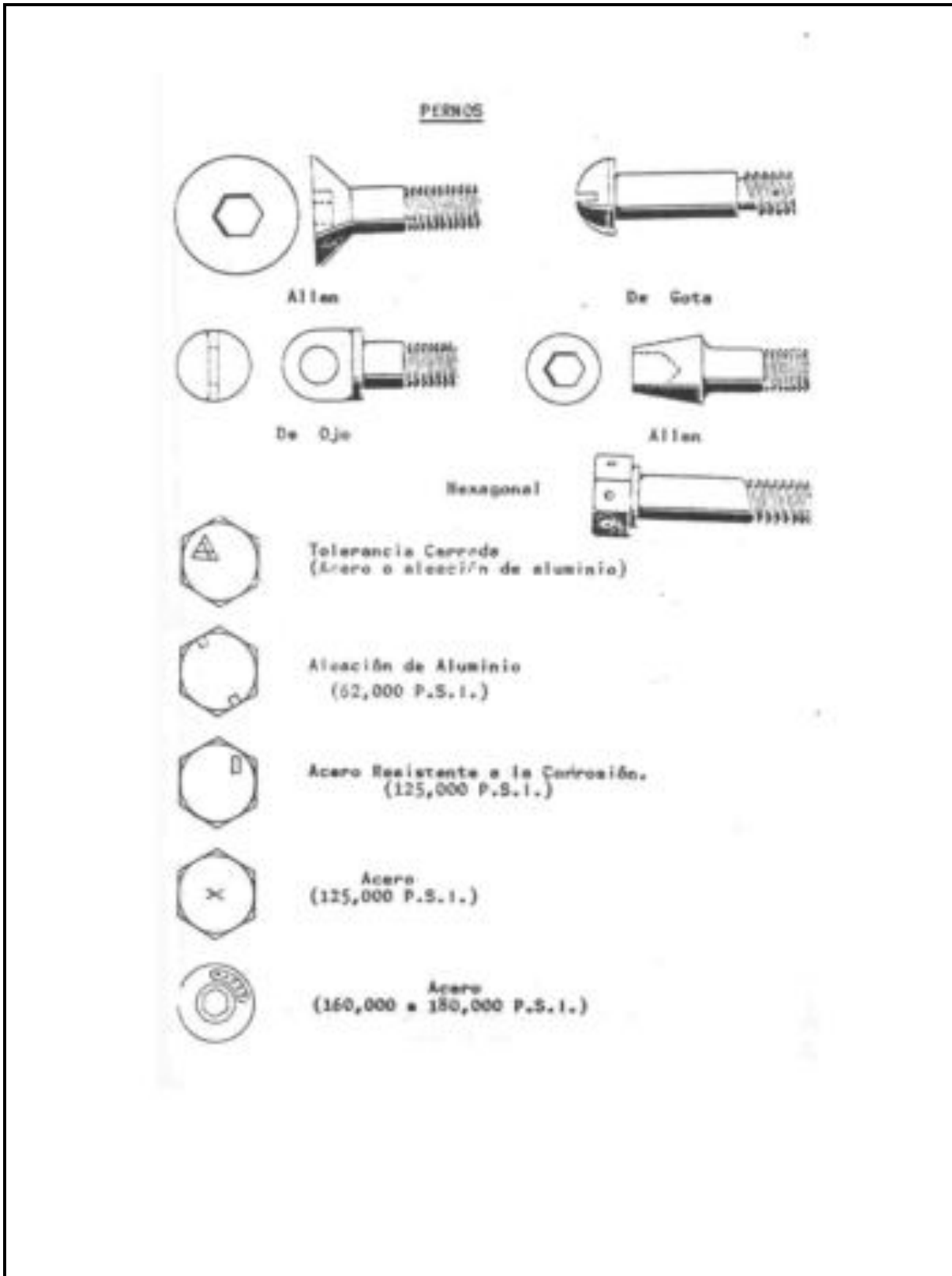
DEJADA EN

BLANCO



FECHA:
01-Enero-2007

REVISIÓN:
3ª. Edición

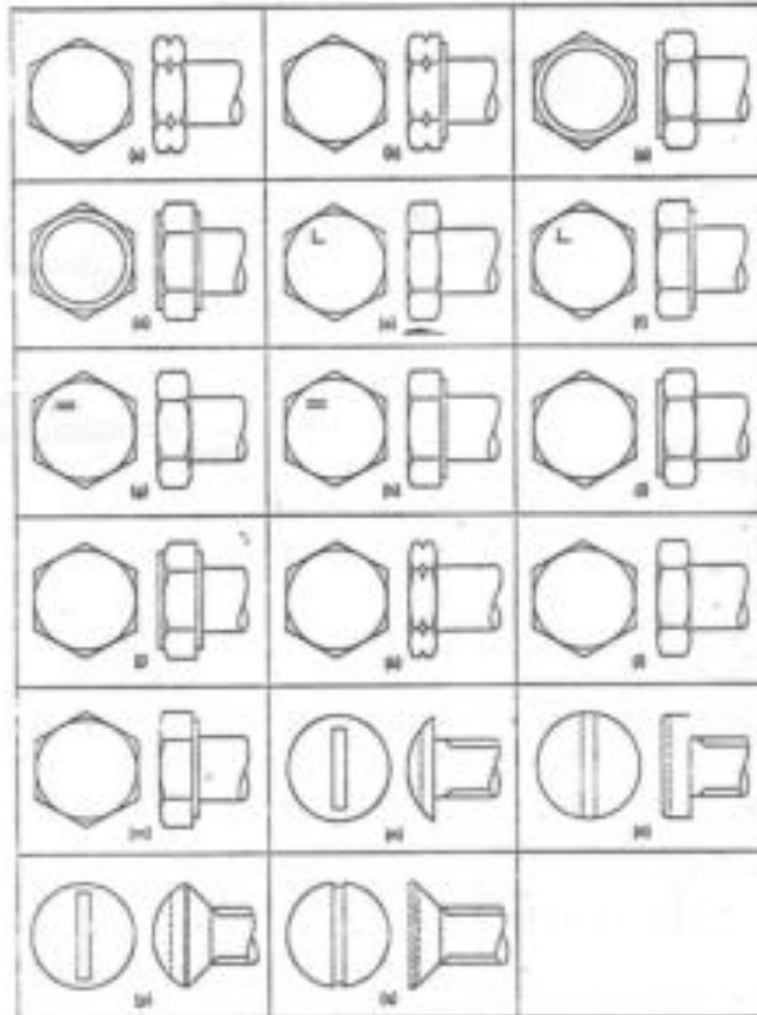




REVISIÓN:
3ª. Edición

FECHA:
01-Enero-2007

PERNOS



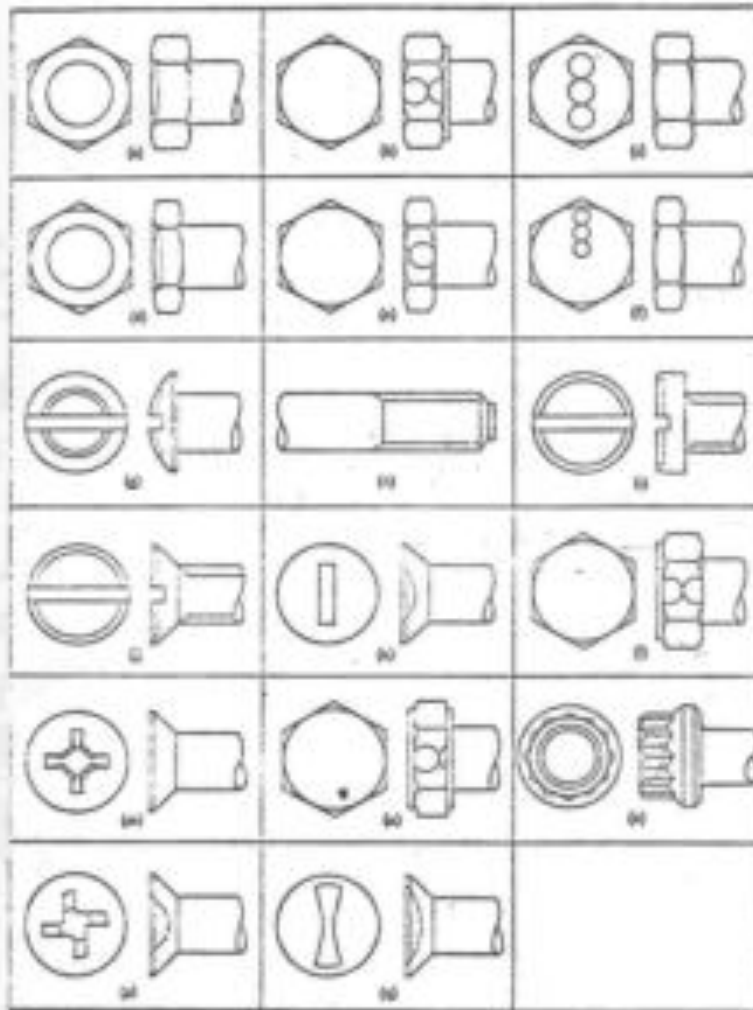
Identificación de Pernos y Tornillos (BA/BSF)
(Sistema Inglés)



FECHA:
01-Enero-2007

REVISIÓN:
3ª. Edición

PERNOS



Identificación de Pernos y Tornillos (BSU)
(Sistema Ingles)



DIRECCIÓN GENERAL DE AERONÁUTICA CIVIL

MANUAL DE AUTORIDADES AERONÁUTICAS
MANUAL DE REPARACIONES TÍPICAS



SECRETARÍA DE COMUNICACIONES Y TRANSPORTES **SCT**

REVISIÓN:
3ª. Edición

FECHA:
01-Enero-2007






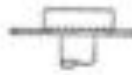


PERNOS

ESPECIFICACIONES *AS**

Cuerda	TIPO	MATERIAL	FORMA DE CABESA	
				
Cuerdas UNS	PLANO	STD 304	1300 - 1330	1700 - 1730
		STD 304	1340 - 1370	1740 - 1770
		STD 307	1380 - 1410	1780 - 1810
	CORRO SALIENTE	STD 304	1400 - 1430	1800 - 1830
		STD 304	1440 - 1470	1840 - 1870
		STD 307	1480 - 1510	1900 - 1930
WASTROO CON TOLERANCIA CERRADA.	STD 304	1940 - 1970		
	STD 304	1980 - 2010		
	STD 307	2020 - 2050		
HILOS UNS	PLANO	STD 304	2030 - 2120	
		STD 304	2130 - 2170	
		STD 307	2180 - 2230	
	WASTROO CON TOLERANCIA CERRADA.	STD 304	2240 - 2270	
		STD 304	2280 - 2320	
		STD 307	2330 - 2370	

NOTA: Los pernos UNS de la tabla anterior, tienen cuerdas de diámetro reducido para uso en altas temperaturas, y deben ser ajustados con tuercas que cumplan con las especificaciones AS - 20620 a la AS 20639.

NÚMEROS DE PERNOS DE SUJECIÓN *AS**

SA/30F		UNF	
			
			
4712	4751	6720	6734
PERNO SOLDABLE AS 4724		PERNO SOLDABLE AS 6727	

* Sistema Ingles.



FECHA:
01-Enero-2007

REVISIÓN:
3ª. Edición

PERNOS Y TORNILLOS *

NÚMEROS "AS" DE PERNOS Y TORNILLOS BA/USF

CABEZA	SEÑAL DA.	SEÑAL	DE SEÑALIZADO	AVE-LLA-SADO (90°)	DE SEÑALIZADO	AVE-LLA-SADO (120°)	SEÑAL GENERAL	MATE-RIAL	ACABA-DO.
Pernos con rosca de desarmado o cabeza hexagonal	1147+	1249+	1349+	1348+				Al Al	Andén
	4545	4546	4544	4550				Al Al	Hexagonal
	1204	1210	1204+	1242			4549+	NTS	Cabeza
	2021	2023	2021	2020				SE	Hexagonal
							2004+	NTS	Cabeza
Pernos Phillips	3022+	3022+	3020**	3024**	3026**	3027**		NTS	Cabeza
	4007**	4500**							
Tornillos Phillips	1002	1002	1004	1001	1005	1006		Acero Suave	Cabeza

* 1 Punto en la cabeza
** 2 Punto en la cabeza

+Fuera de uso
+Solo 3 DA.

La tabla 1 muestra las especificaciones "AS" para pernos de cabeza redonda con seguro plano y cuerda USF. Estos pernos son fabricados con acero de alta resistencia y cadmiado.

TABLA 1
NÚMEROS "AS" DE PERNOS DE CABEZA REDONDA Y APLANADA (UNF)

Cabeza Chica				Cabeza Grande			
10-32 UNF	1/8 UNF	1/4 UNF	3/8 UNF	10-32 UNF	1/8 UNF	1/4 UNF	3/8 UNF
4552 se 4554	4553 se 4555	7031 se 7037	7171 se 7175	4550 se 4556	4551 se 7032	7172 se 7176	7204 se 7208

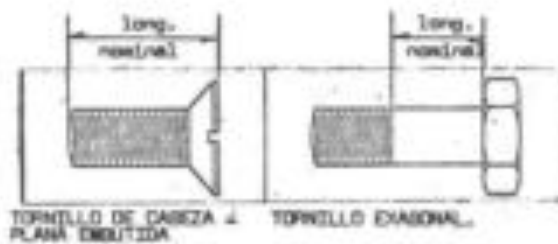
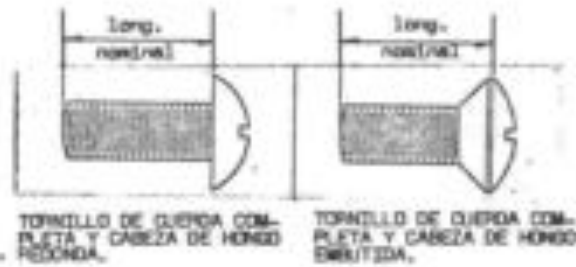
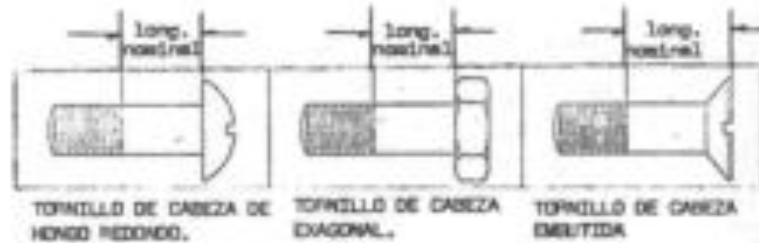
* Sistema Ingles.



REVISIÓN:
3ª. Edición

FECHA:
01-Enero-2007

DIFERENTES TIPOS DE TORNILLOS.

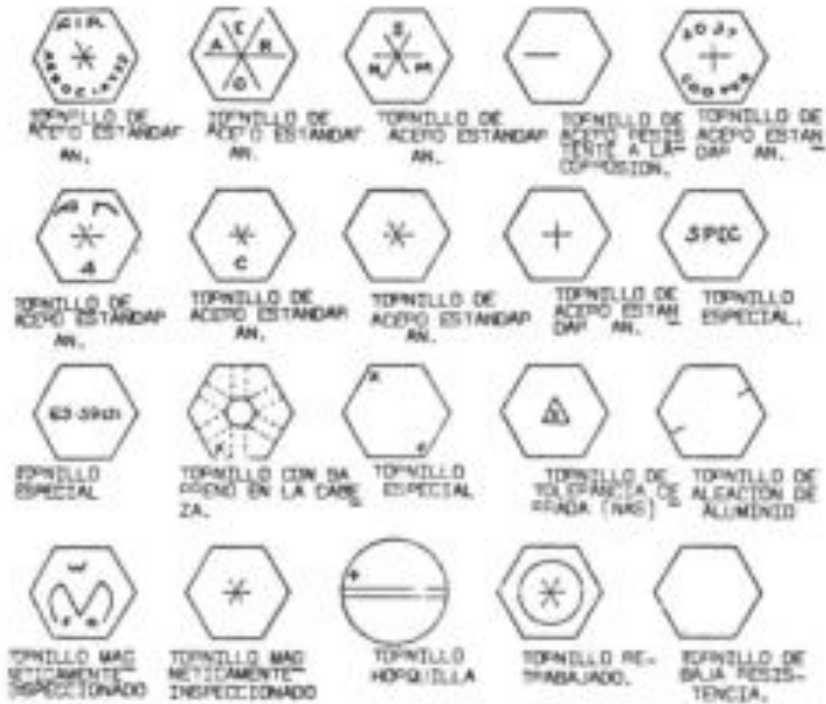




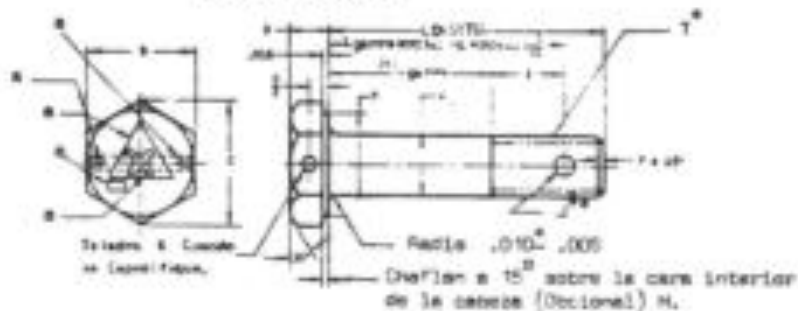
FECHA:
01-Enero-2007

REVISIÓN:
3ª. Edición

SIGNIFICADO DE LAS MARCAS EN LAS
CABEZAS DE LOS TORNILLOS



ILUSTRACION DE TORNILLOS HEXAGONALES
COMUNMENTE USADOS



- a.- Marca en la cabeza del tornillo ilustrada en la parte superior de la nota.
- F_n - Diámetro especificado de la cuerda por la especificación MIL-8-742.
- M_n - Diámetro del barrero cuando este especificado.



DIRECCIÓN GENERAL DE AERONÁUTICA CIVIL

**MANUAL DE AUTORIDADES AERONÁUTICAS
MANUAL DE REPARACIONES TÍPICAS**

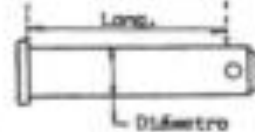


SECRETARÍA DE
COMUNICACIONES
Y TRANSPORTES **SCT**

REVISIÓN:
3ª. Edición

FECHA:
01-Enero-2007

DIFFERENTES TIPOS DE FORMAS DE -
ACERO TIPO DEL AN-302 AL AN-308



Manufacturados de acero de acuerdo con la especificación MIL-P-1673 y
conteniendo una aleación de cadmio de acuerdo con la especificación
QQ-P-416.

En seguida se enlistan en orden de peso, longitud y diámetro.

Long. Pulg.	No. de AN y Diámetro en Pulg.						
	AN 292 1/4	AN 293 3/8	AN 294 1/2	AN 295 5/8	AN 296 3/4	AN 297 7/8	AN 298 1
1/8	0017	0022	---	---	---	---	---
1/8	0019	0027	---	0196	---	---	---
1/8	0021	0041	0078	---	---	---	---
1/8	0023	0044	0087	0140	---	---	---
1/8	0025	0051	0092	0152	0219	0054	0099
1/8	0027	0054	0103	0166	0238	0060	0105
1/8	0029	0060	0112	0179	0253	0067	0112
1/8	0031	0063	0120	0192	0277	0073	0118
1/8	0033	0070	0129	0206	0297	0080	0125
1/8	0035	0074	0137	0219	0316	0086	0132
1/8	0037	0079	0145	0232	0336	0093	0139
1/8	0039	0084	0154	0242	0352	0099	0145
1/8	0041	0088	0162	0256	0371	0107	0152
1/8	0043	0092	0171	0271	0394	0113	0159
1/8	0045	0099	0180	0282	0414	0120	0167
1/8	0047	0102	0187	0298	0432	0128	0174
1/8	0049	0107	0196	0311	0452	0133	0181
1/8	0051	0111	0204	0324	0473	0139	0187
1/8	0053	0116	0212	0338	0492	0146	0194
1/8	0055	0121	0221	0351	0511	0152	0201
1/8	0057	0125	0229	0364	0531	0158	0207
1/8	0059	0130	0238	0378	0550	0164	0214
1/8	0061	0134	0246	0392	0571	0170	0220
1/8	0063	0139	0255	0406	0590	0176	0226
1/8	0065	0144	0263	0420	0610	0182	0232
1/8	0067	0148	0271	0434	0629	0187	0238
1/8	0069	0153	0280	0448	0649	0193	0244
1/8	0071	0157	0288	0462	0668	0198	0250
1/8	0073	0162	0297	0476	0688	0203	0256
1/8	0075	---	0305	0491	0707	0208	0262
1/8	0077	---	0314	0505	0727	0214	0268
1/8	---	---	0322	0519	0746	0219	0274

Peso aproximado en libras.



FECHA:
01-Enero-2007

REVISIÓN:
3ª. Edición

DIMENSIONES DEL TORILLÓN CILÍNDRICO (Pág. 7)

DISEÑO NACIONAL No.	DENOMINACIÓN T	Ø		L		Ø		P		Ø		DISEÑO NACIONAL No.	DISEÑO NACIONAL No.
		Ø	L	Ø	L	Ø	L	Ø	L				
		MM	IN	MM	IN	MM	IN	MM	IN				
48173	NO. 10-10 80-3A	178	7.0	171	6.7	171	6.7	171	6.7	171	6.7	48173	NO. 10-10 80-3A
48174	1/8 -10 80-3A	178	7.0	171	6.7	171	6.7	171	6.7	171	6.7	48174	1/8 -10 80-3A
48175	5/16-11 80-3A	178	7.0	171	6.7	171	6.7	171	6.7	171	6.7	48175	5/16-11 80-3A
48176	3/8 -16 80-3A	178	7.0	171	6.7	171	6.7	171	6.7	171	6.7	48176	3/8 -16 80-3A
48177	1/2 -20 80-3A	178	7.0	171	6.7	171	6.7	171	6.7	171	6.7	48177	1/2 -20 80-3A
48178	3/4 -24 80-3A	178	7.0	171	6.7	171	6.7	171	6.7	171	6.7	48178	3/4 -24 80-3A
48179	7/8 -30 80-3A	178	7.0	171	6.7	171	6.7	171	6.7	171	6.7	48179	7/8 -30 80-3A
48180	1 -36 80-3A	178	7.0	171	6.7	171	6.7	171	6.7	171	6.7	48180	1 -36 80-3A

ILUSTRACION DE TALADROS EN
LOS TORILLONES.



TABLA DE ESFUERZOS EN LOS TORILLONES

DISEÑO NACIONAL No.	DENOMINACIÓN T	GRUPO DE ESFUERZO (LIBRAS)					
		ULTIMO DE TENSION		TENSION PERM. CIDA EN EL		DE CURE SINGULO	
		Ø	Ø	Ø	Ø	Ø	Ø
48173	NO. 10-10 80-3A	2 750	1 300	1 600	710	2 120	990
48174	1/8 -10 80-3A	2 600	1 000	1 300	6 300	1 715	1 715
48175	5/16-11 80-3A	2 500	9 200	1 200	2 080	5 750	2 685
48176	3/8 -16 80-3A	10 100	5 000	7 500	3 440	8 200	3 870
48177	1/2 -20 80-3A	13 600	6 700	10 400	4 300	11 200	5 200
48178	3/4 -24 80-3A	18 500	9 100	14 100	5 900	16 700	8 800
48179	7/8 -30 80-3A	23 800	11 700	18 100	7 500	18 900	9 700
48180	1 -36 80-3A	30 300	16 900	23 000	9 510	23 000	10 700
48181	1 1/4 -44 80-3A	44 000	23 800	33 700	14 300	33 200	15 500
48182	1 1/2 -54 80-3A	60 000	31 000	46 000	19 200	45 000	21 000
48183	2 -72 80-3A	80 700	40 000	61 800	25 800	60 000	27 500



DIRECCIÓN GENERAL DE AERONÁUTICA CIVIL

MANUAL DE AUTORIDADES AERONÁUTICAS
MANUAL DE REPARACIONES TÍPICAS



SECRETARÍA DE COMUNICACIONES Y TRANSPORTES SCT

REVISIÓN: 3ª. Edición

FECHA: 01-Enero-2007

TABLA DE LOS DIFERENTES AGARRES Y LONGITUDES DE LOS TORAJILLOS.

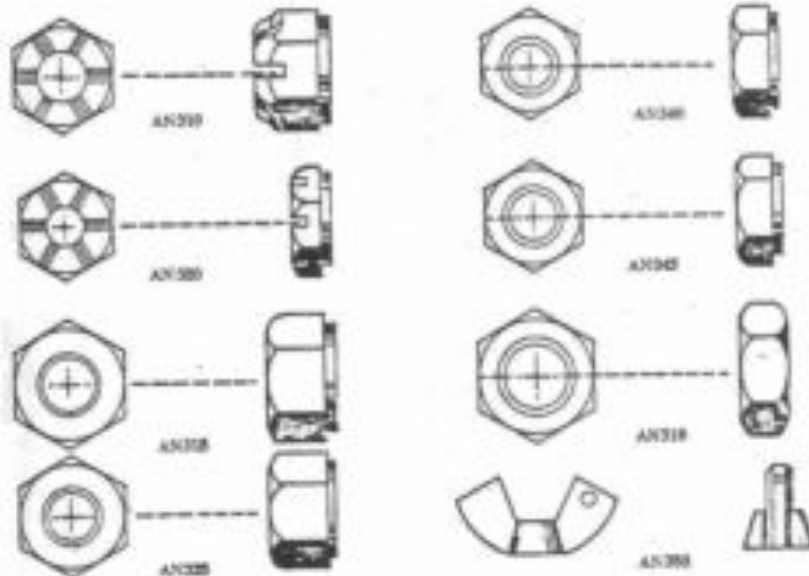
Table with columns for different aircraft models (e.g., AN 173, AN 174, AN 175) and rows for various parts (e.g., 173A, 173B, 173C). Each cell contains specific dimensions and measurements for the components.



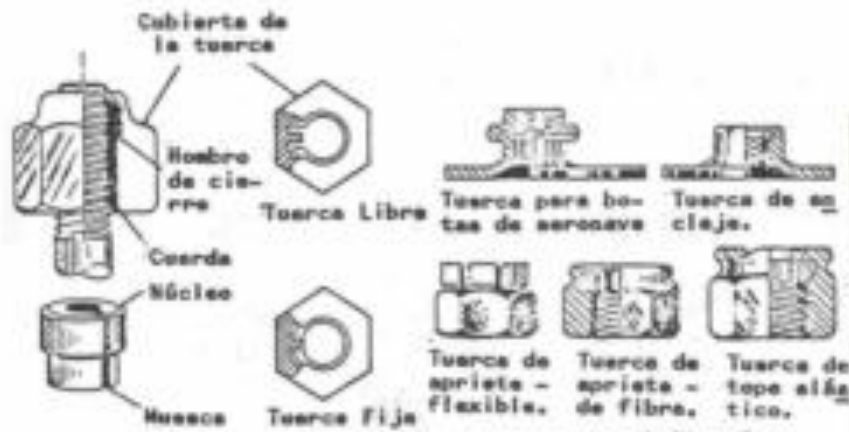
FECHA:
01-Enero-2007

REVISIÓN:
3ª. Edición

TUERCAS



TUERCAS NO AUTOASEGURABLES

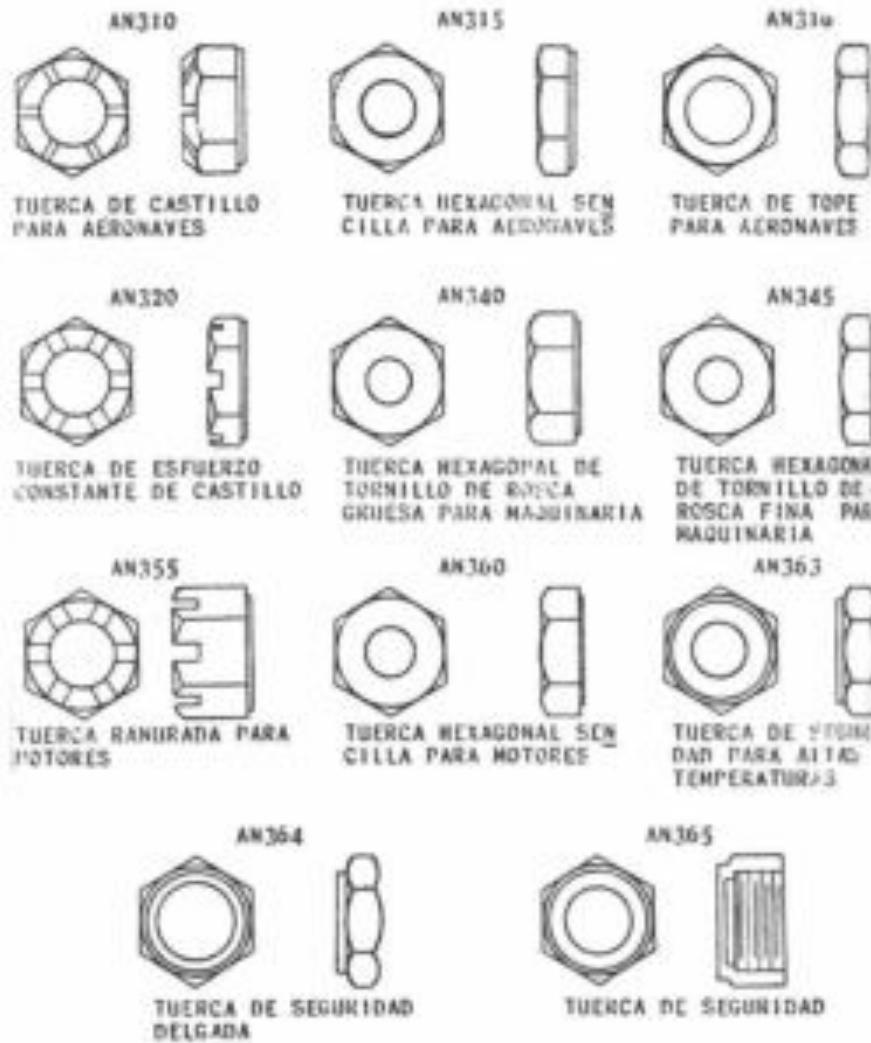


TUERCAS DE ACERO INOXIDABLE AUTOASEGURABLES

TUERCAS AUTO ASEGURABLES



TUERCAS

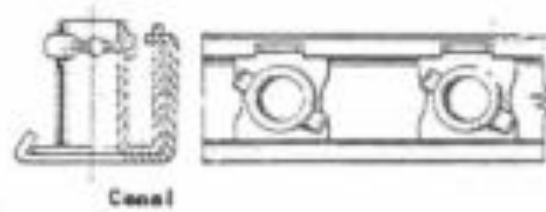


ESPECIFICACIONES DE TUERCAS



FECHA:
01-Enero-2007

REVISIÓN:
3ª. Edición



BASES DE TUERCAS



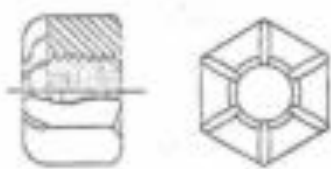
TUERCA DE TOPE ELASTICO



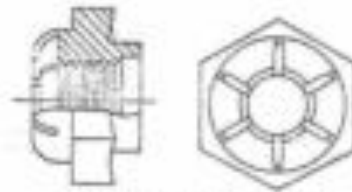
REVISIÓN:
3ª. Edición

FECHA:
01-Enero-2007

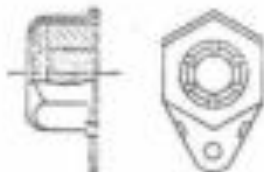
TUERCAS *



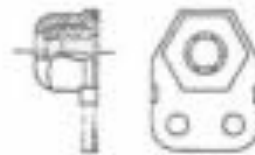
Tuerca Exagonal



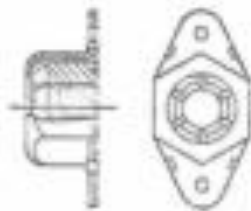
Tuerca de sujeción



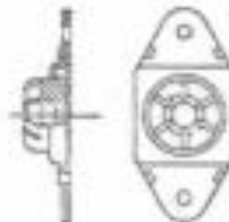
Tuerca de sujeción de oreja sencilla con un remache simple de fijación.



Tuerca de sujeción de oreja sencilla con doble remache de fijación.



Tuerca de sujeción con doble oreja



Tuerca de sujeción flotante

TUERCAS TÍPICAS RESISTENTES AGS

* Sistema Ingles.



FECHA:
01-Enero-2007

REVISIÓN:
3ª. Edición

TUERCAS *

(Tipo de Oreja)



Hexagonal



Hexagonal



Doble oreja de sujeción



Doble oreja miniatura - de sujeción



Oreja larga sencilla de sujeción.



Oreja larga sencilla miniatura de sujeción.



Oreja sencilla corta miniatura de sujeción.



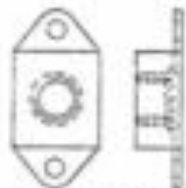
Sujeción en esquina



Franja



Sujeción en esquina miniatura.



Oreja doble de sujeción flotante.



Oreja doble miniatura - de sujeción flotante.



Oreja larga sencilla de sujeción flotante.

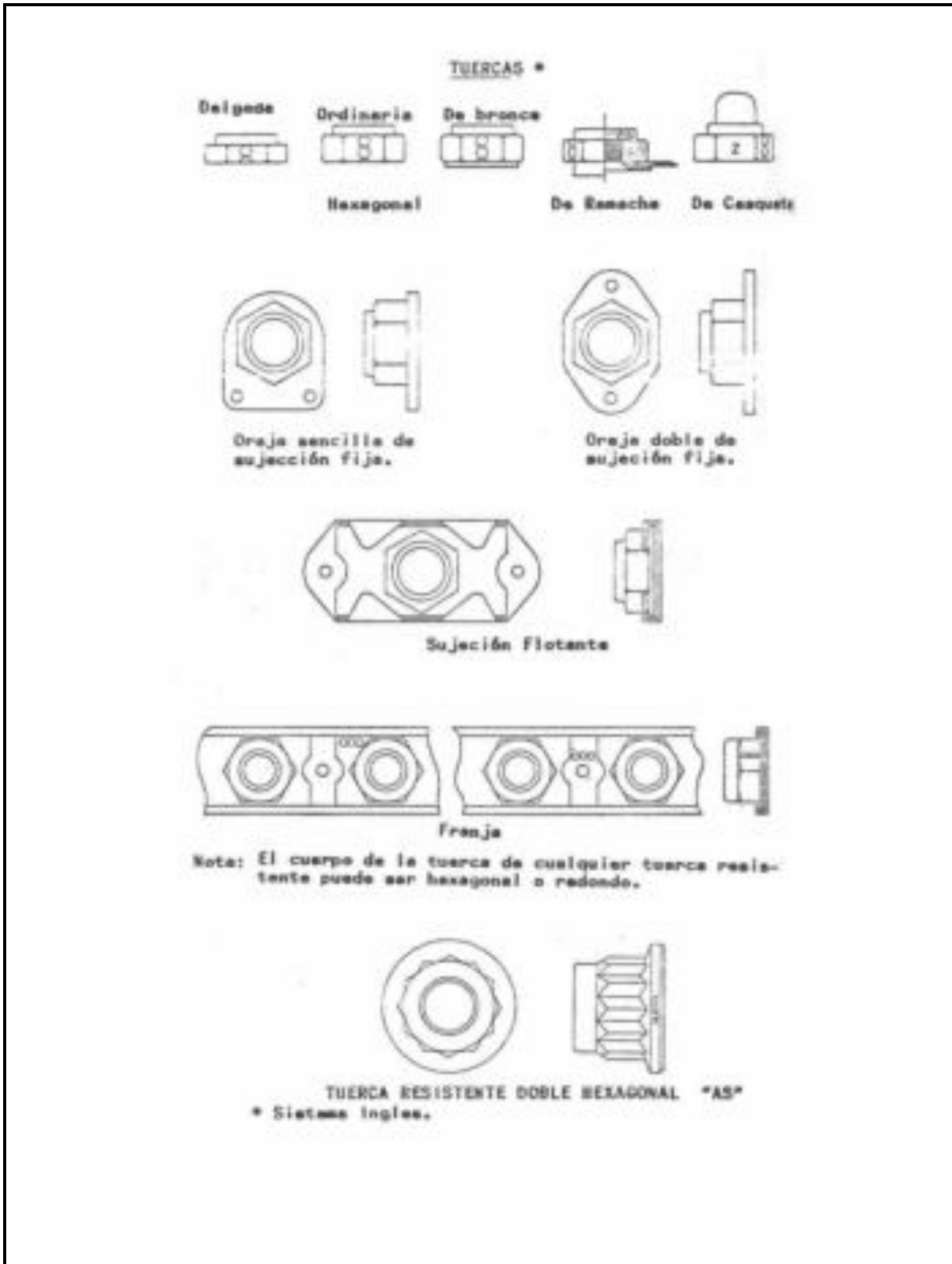
TUERCAS TÍPICAS LIVIANAS "AS"

* Sistema Ingles.



REVISIÓN:
3ª. Edición

FECHA:
01-Enero-2007



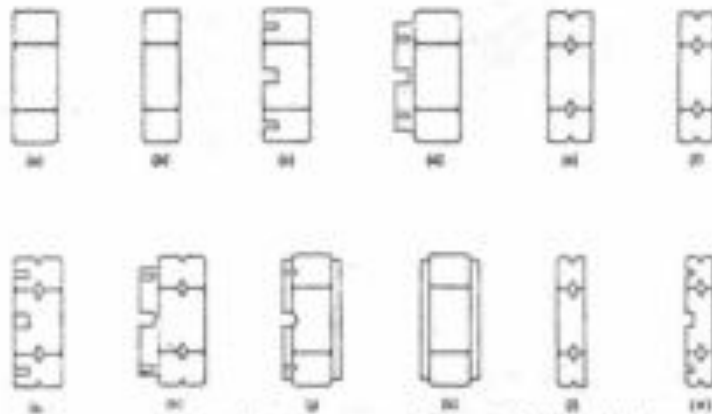


FECHA:
01-Enero-2007

REVISIÓN:
3ª. Edición

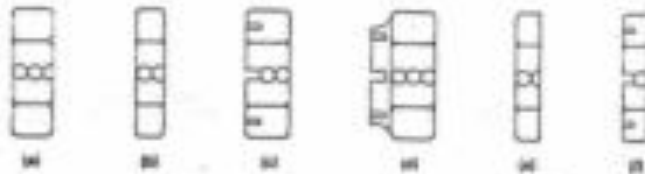
TUERCAS *

IDENTIFICACION DE RASGOS DISTINTIVOS
DE LAS TUERCAS BA/BSF



Nota: Las tuercas de corte (i) y (n) son de 0.2 pulg. de espesor en todas las medidas.

TUERCAS UNF



Nota: Las tuercas de corte (e) y (f) son de 0.2 pulg. de espesor en todas las medidas.

Sistema Ingles



DIRECCIÓN GENERAL DE AERONÁUTICA CIVIL

**MANUAL DE AUTORIDADES AERONÁUTICAS
MANUAL DE REPARACIONES TÍPICAS**

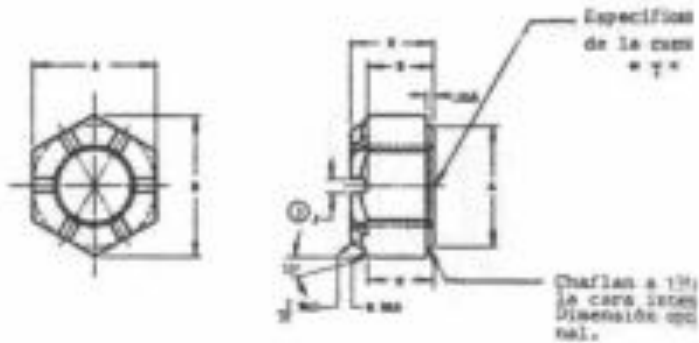


SECRETARÍA DE COMUNICACIONES Y TRANSPORTES **SCT**

REVISIÓN:
3ª. Edición

FECHA:
01-Enero-2007

DIMENSIONES E ILUSTRACION DE LA TUERCA DE CASTILLO DE LA SERIE AN-310.



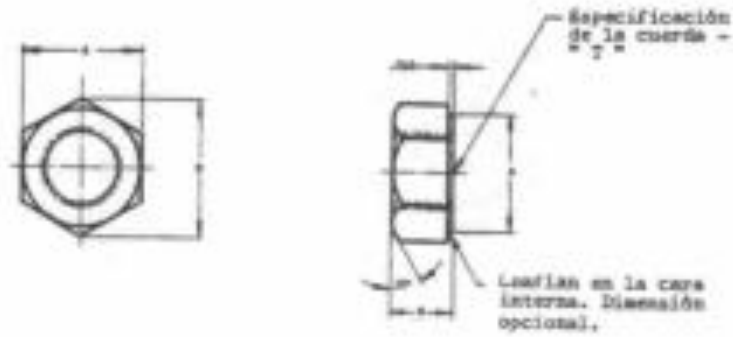
SISTEMA CUBIERTA N.º	CUERDA T	MATERIAL ESPECIFICADO A LA CUBIERTA (kg.)		A	B	E	H	J	N	Z
		ACERO	ALUMINIO							
AN310-2	AN-310-200-0	7 710	5 100	$1.15 \frac{1000}{1000}$	1/2	1/8	1/4	1/4	1/4	1/8
AN310-3	1/8-AN310-0	6 980	4 900	$1.08 \frac{1000}{1000}$	1/2	1/8	1/4	1/4	1/4	1/8
AN310-4	3/16-AN310-0	6 100	3 800	$1.00 \frac{1000}{1000}$	11/16	1/8	1/4	1/4	1/4	1/8
AN310-5	1/2-AN310-0	10 100	5 900	$1.01 \frac{1000}{1000}$	1 1/4	1/8	1/4	1/4	1/4	1/8
AN310-6	3/4-AN310-0	11 900	6 700	$1.01 \frac{1000}{1000}$	1 1/2	1/8	1/4	1/4	1/4	1/8
AN310-7	1 1/2-AN310-0	11 900	6 700	$1.01 \frac{1000}{1000}$	2 1/2	1/8	1/4	1/4	1/4	1/8
AN310-8	1/2-AN310-0	10 100	5 900	$1.01 \frac{1000}{1000}$	1 1/2	1/8	1/4	1/4	1/4	1/8
AN310-9	3/4-AN310-0	11 900	6 700	$1.01 \frac{1000}{1000}$	1 1/2	1/8	1/4	1/4	1/4	1/8
AN310-10	1/2-AN310-0	10 100	6 800	$1.00 \frac{1000}{1000}$	1 1/2	1/8	1/4	1/4	1/4	1/8
AN310-11	1/2-AN310-0	10 100	6 800	$1.21 \frac{1000}{1000}$	1-11/16	1/8	1/4	1/4	1/4	1/8
AN310-12	1/2-AN310-0	10 100	6 800	$1.11 \frac{1000}{1000}$	1-11/16	1/8	1/4	1/4	1/4	1/8
AN310-13	1-AN310-0	20 100	10 000	$1.00 \frac{1000}{1000}$	1-11/16	1/8	1/4	1/4	1/4	1/8
AN310-14	1-1/2-AN310-0	10 100	10 000	$1.00 \frac{1000}{1000}$	1-11/16	1/8	1/4	1/4	1/4	1/8
AN310-15	1-1/2-AN310-0	10 100	10 000	$1.00 \frac{1000}{1000}$	1-11/16	1/8	1/4	1/4	1/4	1/8
AN310-16	1-1/2-AN310-0	10 100	10 000	$1.00 \frac{1000}{1000}$	1-11/16	1/8	1/4	1/4	1/4	1/8



FECHA:
01-Enero-2007

REVISIÓN:
3ª. Edición

DIMENSIONES E ILUSTRACION DE LA TUBERÍA PLANA DE LA SERIE ANCS.



DESIGNACIÓN AN	CUBIERTA	MATERIAL		A	B APROX	H
		ACERO	ALUMINIO			
ANCS-00	AL. 1-1000-1	-	-	101.6	20.3	1.6
ANCS-01	AL. 10-1000-1	2.54	1.27	101.6	17.8	1.6
ANCS-04	AL. 10-1000-1	4.19	1.27	101.6	12.7	1.6
ANCS-05	AL. 10-1000-1	4.19	1.27	101.6	12.7	1.6
ANCS-06	AL. 10-1000-1	4.19	1.27	101.6	12.7	1.6
ANCS-07	AL. 10-1000-1	4.19	1.27	101.6	12.7	1.6
ANCS-08	AL. 10-1000-1	4.19	1.27	101.6	12.7	1.6
ANCS-09	AL. 10-1000-1	4.19	1.27	101.6	12.7	1.6
ANCS-10	AL. 10-1000-1	4.19	1.27	101.6	12.7	1.6
ANCS-11	AL. 10-1000-1	4.19	1.27	101.6	12.7	1.6
ANCS-12	AL. 10-1000-1	4.19	1.27	101.6	12.7	1.6
ANCS-13	AL. 10-1000-1	4.19	1.27	101.6	12.7	1.6
ANCS-14	AL. 10-1000-1	4.19	1.27	101.6	12.7	1.6
ANCS-15	AL. 10-1000-1	4.19	1.27	101.6	12.7	1.6
ANCS-16	AL. 10-1000-1	4.19	1.27	101.6	12.7	1.6
ANCS-17	AL. 10-1000-1	4.19	1.27	101.6	12.7	1.6
ANCS-18	AL. 10-1000-1	4.19	1.27	101.6	12.7	1.6
ANCS-19	AL. 10-1000-1	4.19	1.27	101.6	12.7	1.6
ANCS-20	AL. 10-1000-1	4.19	1.27	101.6	12.7	1.6



DIRECCIÓN GENERAL DE AERONÁUTICA CIVIL

**MANUAL DE AUTORIDADES AERONÁUTICAS
MANUAL DE REPARACIONES TÍPICAS**

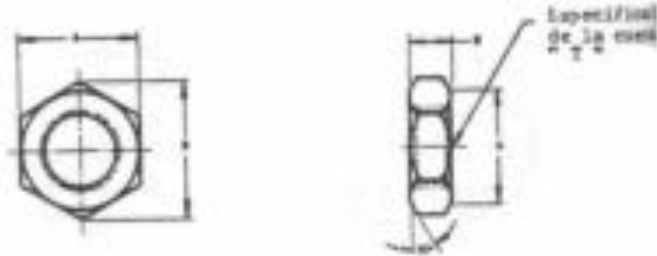


SECRETARÍA DE
COMUNICACIONES
Y TRANSPORTES **SCT**

REVISIÓN:
3ª. Edición

FECHA:
01-Enero-2007

DIMENSIONES E ILUSTRACION DE LA
TUERCA DE SEGURIDAD DE LA SERIE
AN 5L.



REGION CICLO AF	CUERDA T	RÍNGULO ES- PESADO A LA EFICIENCIA *	A	B A/PROX	H
AN5L-4	1/8 -1984-4	2 000	2.00 ^{+0.00} _{-0.00}	1.5	1.8
AN5L-5	1/8-1984-5	2 000	2.00 ^{+0.00} _{-0.00}	1.75	2.00
AN5L-6	1/8 -1984-6	2 000	2.00 ^{+0.00} _{-0.00}	1.75	2.00
AN5L-7	1/8-1984-7	2 000	2.00 ^{+0.00} _{-0.00}	1.75	2.00
AN5L-8	1/8 -1984-8	2 000	2.00 ^{+0.00} _{-0.00}	1.8	2.0
AN5L-9	1/8-1984-9	2 000	2.00 ^{+0.00} _{-0.00}	1-1.75	2.00
AN5L-10	1/8 -1984-10	2 000	2.00 ^{+0.00} _{-0.00}	1-1.75	2.00
AN5L-11	1/8 -1984-11	2 000	2.00 ^{+0.00} _{-0.00}	1-1.75	2.00
AN5L-12	1/8 -1984-12	2 000	2.00 ^{+0.00} _{-0.00}	1-1.75	2.00
AN5L-13	1/8 -1984-13	20 000	2.00 ^{+0.00} _{-0.00}	1-1.75	2.00
AN5L-14	1 -1984-14	20 000	2.00 ^{+0.00} _{-0.00}	1-1.75	2.00

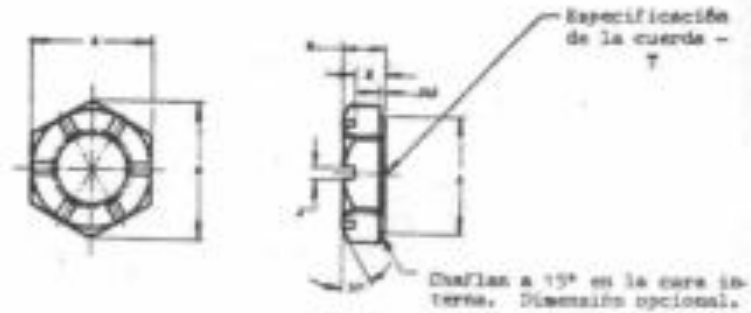
* lbs/pulg².



FECHA:
01-Enero-2007

REVISIÓN:
3ª. Edición

TUERGA AN 320



CANTIDAD - CUBO AN	CUERDA T	MÍNIMO ESPESOR A LA CORDONCIA 1/8".		AFRIDA					
		A	B	A	B	E	F	J	
AN320-1	AN 3-3200-1	-	-	0.015	0.015	0.015	0.015	0.015	0.015
AN320-2	AN 3-3200-2	-	-	0.015	0.015	0.015	0.015	0.015	0.015
AN320-3	AN 3-3200-3	1.100	0	0.015	0.015	0.015	0.015	0.015	0.015
AN320-4	3/8-3200-1	2.000	1.100	0.015	0.015	0.015	0.015	0.015	0.015
AN320-5	1/2-3200-1	2.750	1.400	0.015	0.015	0.015	0.015	0.015	0.015
AN320-6	3/4-3200-1	3.500	2.200	0.015	0.015	0.015	0.015	0.015	0.015
AN320-7	7/8-3200-1	4.250	2.900	0.015	0.015	0.015	0.015	0.015	0.015
AN320-8	1-3200-1	5.000	3.600	0.015	0.015	0.015	0.015	0.015	0.015
AN320-9	1 1/8-3200-1	5.750	4.300	0.015	0.015	0.015	0.015	0.015	0.015
AN320-10	1 1/4-3200-1	6.500	4.900	0.015	0.015	0.015	0.015	0.015	0.015
AN320-11	1 3/8-3200-1	7.250	5.500	0.015	0.015	0.015	0.015	0.015	0.015
AN320-12	1 1/2-3200-1	8.000	6.100	0.015	0.015	0.015	0.015	0.015	0.015
AN320-13	1 3/4-3200-1	8.750	6.700	0.015	0.015	0.015	0.015	0.015	0.015
AN320-14	2-3200-1	9.500	7.300	0.015	0.015	0.015	0.015	0.015	0.015
AN320-15	2 1/4-3200-1	10.250	7.900	0.015	0.015	0.015	0.015	0.015	0.015
AN320-16	2 1/2-3200-1	11.000	8.500	0.015	0.015	0.015	0.015	0.015	0.015
AN320-17	2 3/4-3200-1	11.750	9.100	0.015	0.015	0.015	0.015	0.015	0.015
AN320-18	3-3200-1	12.500	9.700	0.015	0.015	0.015	0.015	0.015	0.015

* Aleación de Aluminio.



DIRECCIÓN GENERAL DE AERONÁUTICA CIVIL

MANUAL DE AUTORIDADES AERONÁUTICAS
MANUAL DE REPARACIONES TÍPICAS



SECRETARÍA DE
COMUNICACIONES
Y TRANSPORTES **SCT**

REVISIÓN:
3ª. Edición

FECHA:
01-Enero-2007

TABLA DE APRIETE TUERCAS

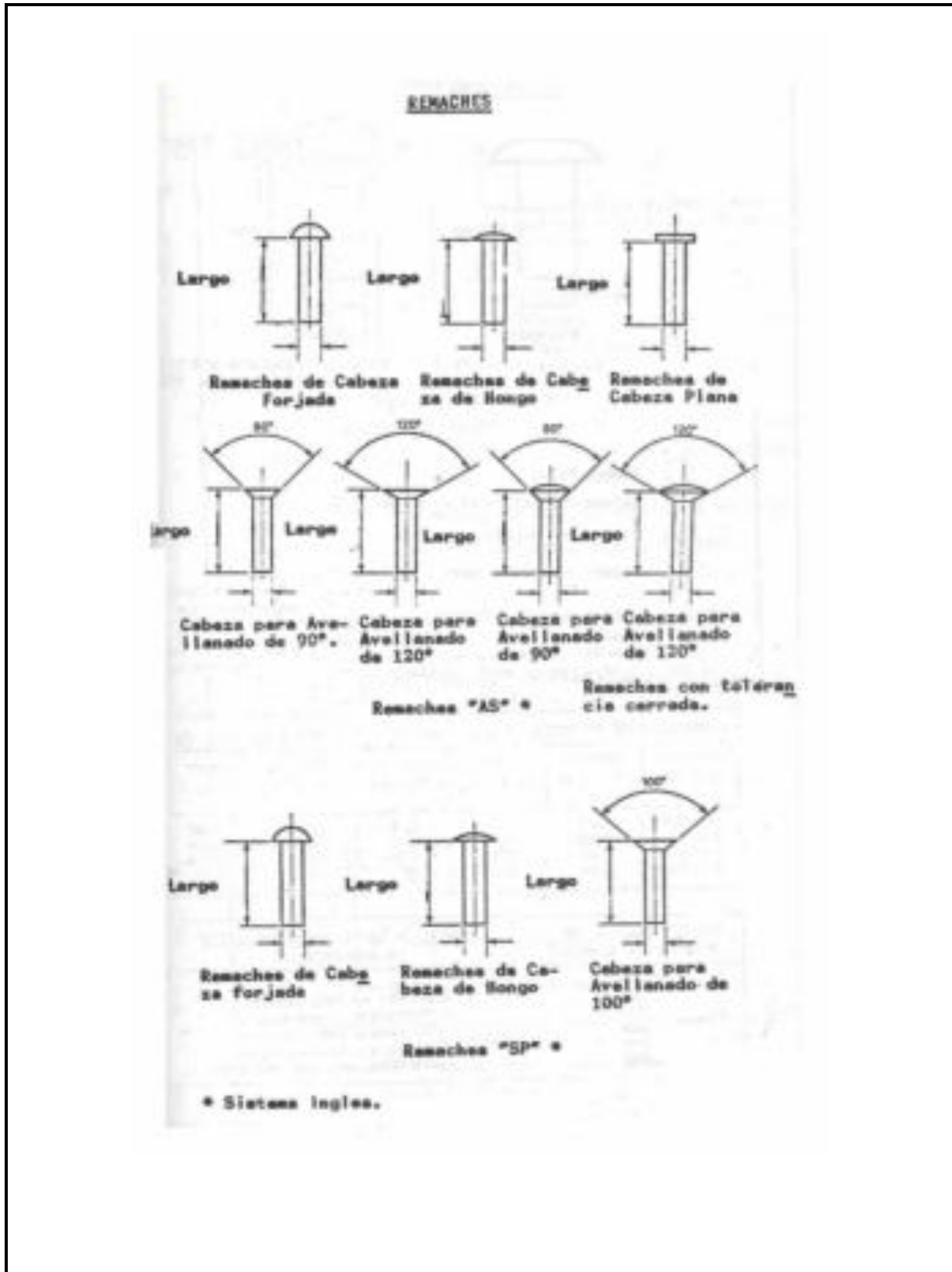
DIAMETRO EXTERIOR PULG.	NÚMERO PULG.	APRIETE	
		LIB - PULG.	
		TIPO DE TUERCA	
		AN 303 Y AN 310 AN-304 Y AN-370	
		TUERCAS DE BOSCA FINA	
0,164 (8)	5	13-15	7-8
0,190 (10)	12	20-25	12-15
1/4	20	30-70	30-40
5/16	24	100-140	60-85
3/8	30	150-190	90-110
7/16	36	400-500	270-330
1/2	40	400-500	300-410
9/16	48	800-1000	480-600
5/8	60	1100-1300	600-780
3/4	72	2000-2500	1500-1900
7/8	84	2500-3000	1500-1900
1	100	3000-3500	2200-2800
1 1/8	120	5000-7000	3000-4000
1 1/4	150	8000-11000	5000-6500
TUERCAS DE BOSCA GRUESA			
0,164 (8)	30	13-15	7-8
0,190 (10)	24	20-25	12-15
1/4	20	40-50	25-30
5/16	40	60-80	40-50
3/8	16	100-120	60-80
7/16	14	200-250	140-170
1/2	12	400-480	240-290
9/16	12	500-700	300-420
5/8	11	700-900	420-540
3/4	10	1000-1200	700-880
7/8	9	2000-3000	1300-1800

NOTA: Los aprietos especificados en las tablas son recomendados cuando no se tengan datos en los manuales de las aeronaves.



FECHA:
01-Enero-2007

REVISIÓN:
3ª. Edición





DIRECCIÓN GENERAL DE AERONÁUTICA CIVIL

MANUAL DE AUTORIDADES AERONÁUTICAS
MANUAL DE REPARACIONES TÍPICAS



SECRETARÍA DE COMUNICACIONES Y TRANSPORTES **SCT**

REVISIÓN:
3ª. Edición

FECHA:
01-Enero-2007

RENACHES

Cabeza Universal

Cabeza truncada sobotada para avellanado de 100°

TIPOS DE CABEZA

- Cabeza Plana
- Cabeza con ranura en forma de cruz.
- Cabeza con barrenado al centro
- Cabeza con doble borde
- Cabeza con un triángulo realizado.
- Cabeza con un guiño realizado

- Cabeza con doble punto realizado
- Cabeza con punto realizado

MATERIALES DE RENACHES U.S.A.			MATERIALES DE RENACHES BRITANICOS		
ESPECIFICACION	TENSION P. S. I.	CORTE P. S. I.	ESPECIFICACION	TENSION P. S. I.	CORTE P. S. I.
5056-H32	38000	34000	L 58	35500	34500
2117-T4	38000	26000	L 84	38000	29500
2017-T4	55000	33000	L 37	56000	36000
2024-T4	63000	37000	L 37	56000	34000

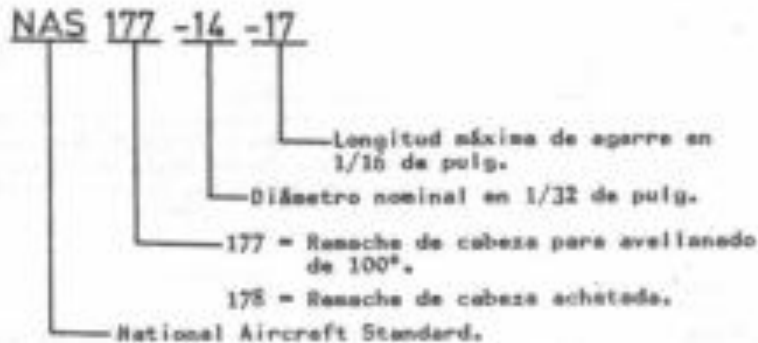
ESPECIFICACION DE ALEACION DE ALUMINIO	CONDICION EN LA QUE NORMALMENTE ES SUMINISTRADA
1100	-- F Como es fabricada
2017	-- T4 Tratada térmicamente
2024	-- T4 Tratada térmicamente
2117	-- T4 Tratada térmicamente
5056	-- H32 Templada por estirado



FECHA:
01-Enero-2007

REVISIÓN:
3ª. Edición

NOMENCLATURA





DIRECCIÓN GENERAL DE AERONÁUTICA CIVIL

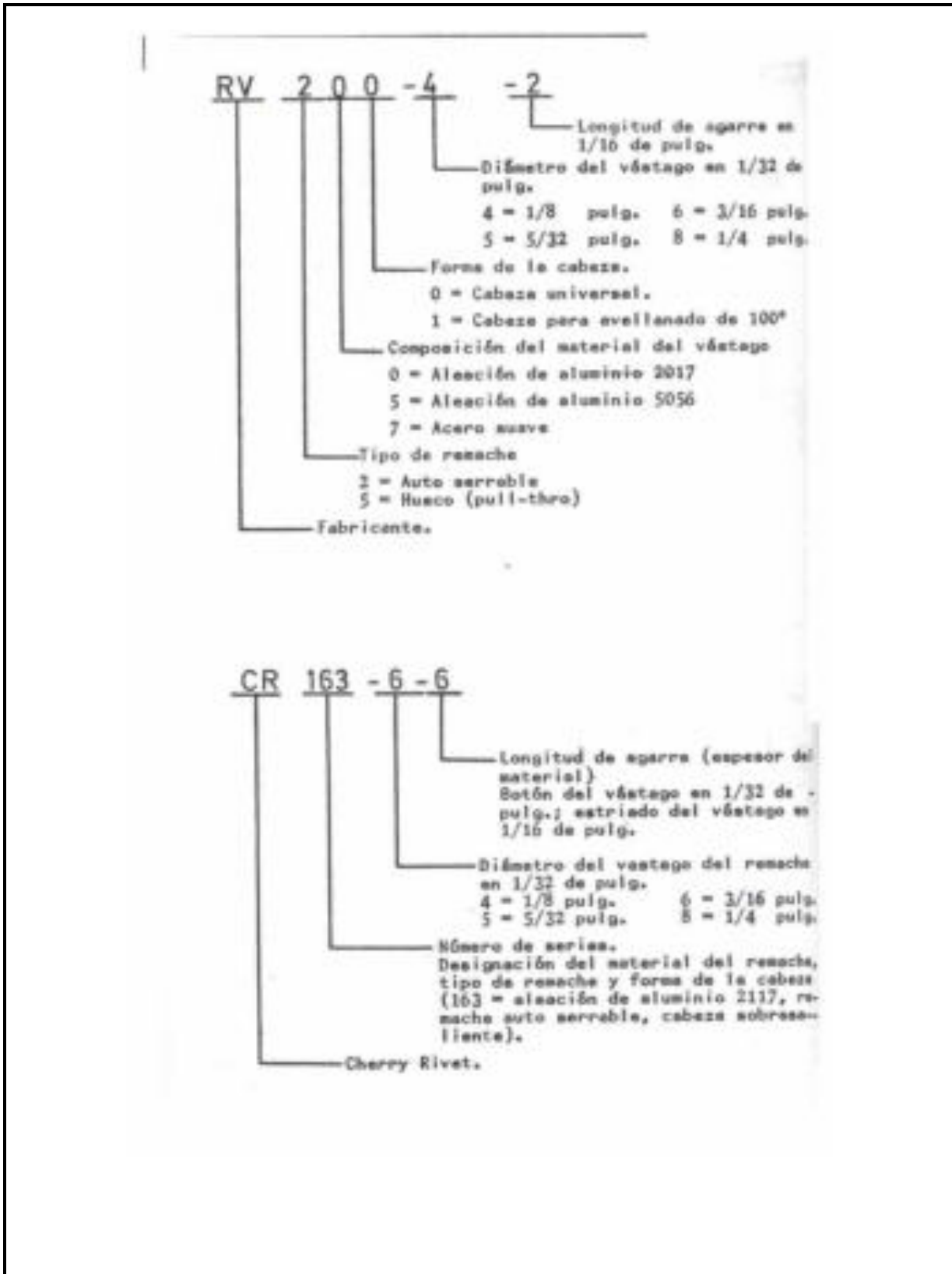
MANUAL DE AUTORIDADES AERONÁUTICAS
MANUAL DE REPARACIONES TÍPICAS



SECRETARÍA DE
COMUNICACIONES
Y TRANSPORTES SCT

REVISIÓN:
3ª. Edición

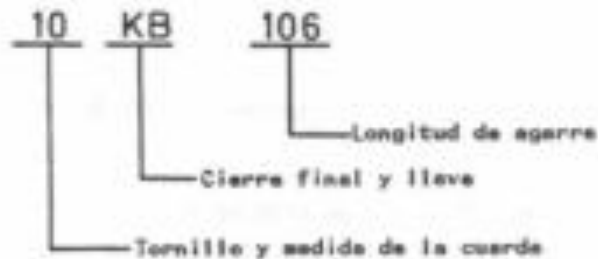
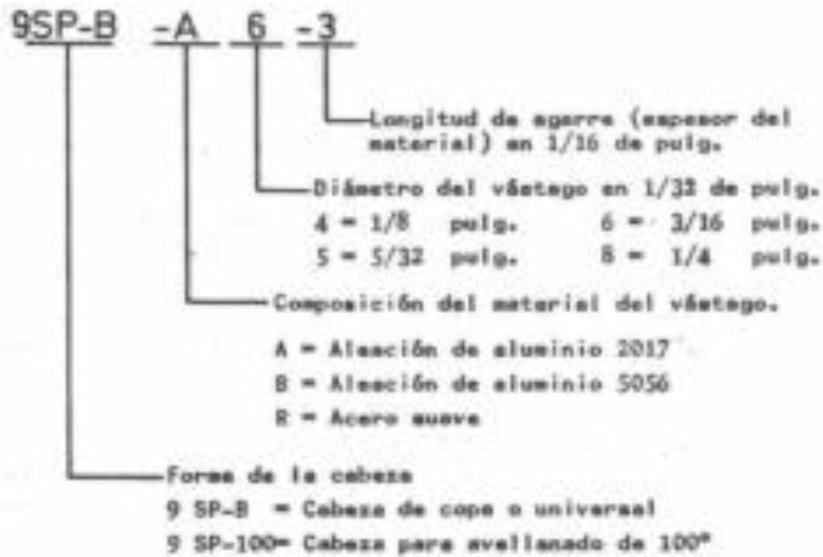
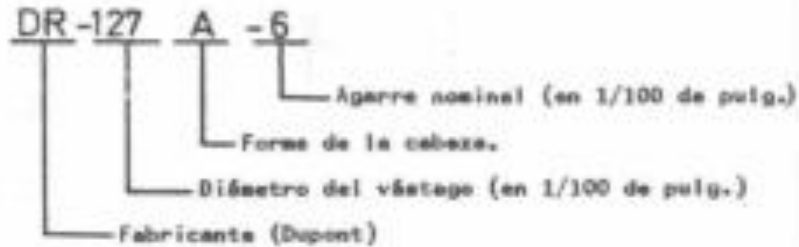
FECHA:
01-Enero-2007





FECHA:
01-Enero-2007

REVISIÓN:
3ª. Edición





DIRECCIÓN GENERAL DE AERONÁUTICA CIVIL

MANUAL DE AUTORIDADES AERONÁUTICAS
MANUAL DE REPARACIONES TÍPICAS



SECRETARÍA DE
COMUNICACIONES
Y TRANSPORTES SCT

REVISIÓN:
3ª. Edición

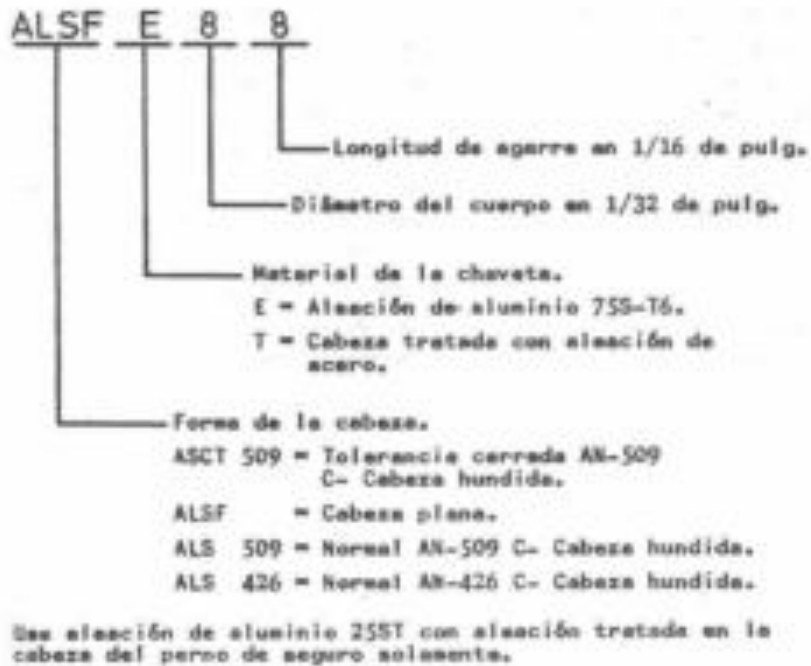
FECHA:
01-Enero-2007





FECHA:
01-Enero-2007

REVISIÓN:
3ª. Edición





REVISIÓN:
3ª. Edición

FECHA:
01-Enero-2007

NOMBRES DE REMACHES

Countersunk Rivet	Remache Avocardado
Blind Rivet	Remache Ciego
Rivet Ringbolt	Remache de Argolla
Flathead Rivet	Remache de Cabeza Achatada
Machine - Head Rivet	Remache de Cabeza Cilíndrica
Panhead Rivet	Remache de Cabeza Chanfleada
Button Head Rivet	Remache de Cabeza de Botón o de Hongo
Steeple - Head Rivet	Remache de Cabeza de Cono
Conthead Rivet	Remache de Cabeza de Cono Truncado
Countersunk Rivet	Remache de Cabeza Esbutida
Flush Rivet	Remache de Cabeza Rasa
Truss - Head Rivet	Remache de Cabeza Segmental
Field Rivet	Remache de Campo o de Nudo
Closing Rivet	Remache de Cierre
Stitch Rivet	Remache de Hilvan
Tinner's Rivet	Remache de Hojalatería
Rivet Eye Bolt	Remache de Ojo
Stitch Rivet	Remache de Punto
Clinch Rivet	Remache de Redoblar
Shop Rivet	Remache de Taller
Rivet	Remache de Tuerca
Loose Rivet	Remache Flojo



FECHA:
01-Enero-2007

REVISIÓN:
3ª. Edición

SUBCAPÍTULO 6.1 LAMINADOS

Índice

Capítulo	Título	No. de Página
LPE	LISTA DE PÁGINAS EFECTIVAS	3 de 24
1.	TEXTILES UTILIZADOS EN LA AVIACIÓN	5 de 24
2.	MATERIALES PLÁSTICOS	7 de 24
3.	PLEXIGLAS	8 de 24
4.	ACEROS	10 de 24
5.	ALUMINIO	12 de 24
6.	TITANIO	16 de 24
7.	TIPO Y DESIGNACIÓN DE BARRAS	21 de 24
8.	TIPO Y DESIGNACIÓN DE LÁMINAS	24 de 24



REVISIÓN:
3ª. Edición

DIRECCIÓN GENERAL DE AERONÁUTICA CIVIL

MANUAL DE AUTORIDADES AERONÁUTICAS
MANUAL DE REPARACIONES TÍPICAS



SECRETARÍA DE
COMUNICACIONES
Y TRANSPORTES | SCT

FECHA:
01-Enero-2007

INTENCIONALMENTE

DEJADA EN

BLANCO



FECHA:
01-Enero-2007

REVISIÓN:
3ª. Edición

LISTA DE PÁGINAS EFECTIVAS

NUM. PÁGINA	FECHA	NUM. REV.
1 de 24	01-Ene-2007	3ª. Edición
2 de 24	01-Ene-2007	3ª. Edición
3 de 24	01-Ene-2007	3ª. Edición
4 de 24	01-Ene-2007	3ª. Edición
5 de 24	01-Ene-2007	3ª. Edición
6 de 24	01-Ene-2007	3ª. Edición
7 de 24	01-Ene-2007	3ª. Edición
8 de 24	01-Ene-2007	3ª. Edición
9 de 24	01-Ene-2007	3ª. Edición
10 de 24	01-Ene-2007	3ª. Edición
11 de 24	01-Ene-2007	3ª. Edición
12 de 24	01-Ene-2007	3ª. Edición
13 de 24	01-Ene-2007	3ª. Edición
14 de 24	01-Ene-2007	3ª. Edición
15 de 24	01-Ene-2007	3ª. Edición
16 de 24	01-Ene-2007	3ª. Edición
17 de 24	01-Ene-2007	3ª. Edición
18 de 24	01-Ene-2007	3ª. Edición
19 de 24	01-Ene-2007	3ª. Edición
20 de 24	01-Ene-2007	3ª. Edición
21 de 24	01-Ene-2007	3ª. Edición
22 de 24	01-Ene-2007	3ª. Edición
23 de 24	01-Ene-2007	3ª. Edición
24 de 24	01-Ene-2007	3ª. Edición



REVISIÓN:
3ª. Edición

DIRECCIÓN GENERAL DE AERONÁUTICA CIVIL

MANUAL DE AUTORIDADES AERONÁUTICAS
MANUAL DE REPARACIONES TÍPICAS



SECRETARÍA DE
COMUNICACIONES
Y TRANSPORTES **SCT**

FECHA:
01-Enero-2007

INTENCIONALMENTE

DEJADA EN

BLANCO



FECHA:
01-Enero-2007

REVISIÓN:
3ª. Edición

TEXTILES UTILIZADOS EN LA AVIACION

MATERIAL	ESPECIFICACION	NO. HILO	A LA TRACCION	METROS/Kg.	USOS
Cinta algodón	MIL-T-5661	-	25.2 Kg/m 300 lb/pulg.	-	Refuerzo y bajo cordón para enlazar costillas.
Cordón algodón trenzado y encareado.	MIL-C-5649	-	36 Kg 80 lb	625 min	Enlazar tela e estructuras.
Cordón de algodón especial.	ARMY 6-27	20/3/3/3	39 Kg Doble 85 lb	-	Enlazar tela e estructuras.
Cordón de algodón trenzado.	MIL-C-5648	-	36 Kg 80 lb	343 min	Enlazar tela e estructuras.
Hilo para cordón: Lino y lino con cá- naso.	MIL-T-6779	9 CABOS	27 Kg 59 lb	1250 min	Enlazar tela e estructuras.
Hilo para cordón: Lino y lino con cá- naso.	MIL-T-6779	11 CABOS	32 Kg 70 lb	1030 min	Enlazar tela e estructuras.
Hilo para cordón al- godón.	MIL-T-5660	10	25 Kg 62 lb	968 min	Enlazar tela e estructuras.
Hilo de máquina al- godón.	FED. V-T-276b	20/4 CABOS	2.3 Kg 5 lb	10050 NORMAL	Costura e má- quina.
Hilo para coser e - mano, algodón.	V-T-276b TIPO III B	8/4 CABOS	6.4 Kg 14 lb	3326 NORMAL	Costura e mano, encáreas.
Cinta algodón (de AS-C-121)	MIL-T-5083	-	14 Kg 30 lb	-	Sobre bordes de ataque.
Cinta algodón	Igual que la tela empleada	-	Igual que la tela empleada	-	Similar a la MIL T-5083



TEXTILES UTILIZADOS EN LA AVIACION

M A T E R I A L	ESPECIFICACION	(1)	(2)	(3)	(4)	U S O S
Algodón mercerizado (Grado A)	AMS 3806 T80-C15	14	2-3	10	80	Aviones con cargas de 44 Kg/m ² (9lb/pie ²) o mayores a velocidad mayor a 257 kph (160 mph)
		80	5.0	56	84	
Algodón mercerizado (Grado A)	MIL-C-5646	14	2-3	10	80	Aviones con cargas de 44 Kg/m ² (9lb/pie ²) o mayores a velocidad mayor a 257 kph (160 mph)
		80	5.0	56	84	
Barnizado con nitrato de celulosa.	MIL-C-5643	14	2-3	10	80	Aviones con cargas de 44 Kg/m ² (9lb/pie ²) o mayores a velocidad mayor a 257 kph (160 mph)
		80	5.0	56	84	
Barnizada con acetobutirato de celulosa.	MIL-C-5642	14	2-3	10	80	Similar a la MIL C-5646.
		80	5.0	56	84	
Algodón mercerizado	AMS 3804	13	1.8	8.2	80	Similar a la MIL C-5646.
		65	4	46	94	
Algodón mercerizado	AMS 3802	8.9	3	6.3	110	Con cargas alar de 39 Kg/m ² (8 lb/pie ²) o velocidades menores a 217 kph (135 mph).
		50	1.4	35	-	
Algodón	A.A. F 16128 AMS 3902	9.8 55	1.8 4	7.0 39	80	Similar a la AMS 3802.
Lino de avión	BRITANICA 7 F1	-	-	-	-	Requisitos de T80-C-15.

(1) Resistencia a la tracción sin barniz Kg/cm, lb/pulg.
(2) Resistencia al desgarro sin barniz Kg, lb
(3) Resistencia a la tracción tela deteriorada Kg/cm, lb/pulg.
(4) Hiles por pulgada, sin barniz.



FECHA:
01-Enero-2007

REVISIÓN:
3ª. Edición

MATERIALES PLÁSTICOS

1.- Materia vegetal.- (Como la celulosa). A este grupo pertenece el plástecel y celuloide. El plástecel es un compuesto de acetato de celulosa y el celuloide es un compuesto de nitrocelulosa, estos se usan frecuentemente para ventanas, parabrisas y capótes transparentes de cabina.

2.- Materia animal.- (Como leche de vaca cortada) Este es un compuesto de caseína formado por la mezcla de leche cortada con formaldehído. No tiene aplicación particular en la construcción aeronáutica.

3.- Materia mineral.- (Como fenol, que es ácido carbólico).- La mezcla con formaldehído es el método de fabricar muchos materiales plásticos incluyendo bakelita dura, catalin, maroleta, jomite, formica y micarta. La proporción exacta del ingrediente usado y el tratamiento a que están sujetos son factores para determinar el producto. Estos productos de fenol formaldehído se dividen usualmente en productos moldeados, vaciados y laminados. Su método de manufactura difiere.

4.- Materia a base de nitrógeno.- (Hecho con amoníaco y bióxido de carbón). Este compuesto es conocido con el nombre de urea-formaldehído. Se le moldea fácilmente y toma colores brillantes excelentemente.

MATERIAL	Resist. a la tensión lb/pulg ²	Resist. a la flexión lb/pulg ²	Resist. a la compresión lb/pulg ²
Productos de fenol formaldehído:			
Cuerpo de madera.	7,000	11,000	25,000
Papel laminado	18,000	21,000	18,000
Tela laminada	11,000	20,000	20,000
Productos de urea formaldehído:			
Urea (Cuerpo papel)	8,000	13,000	25,000
Tio-urea (Cuerpo de papel).	9,000	14,000	30,000



REVISIÓN:
3ª. Edición

DIRECCIÓN GENERAL DE AERONÁUTICA CIVIL

MANUAL DE AUTORIDADES AERONÁUTICAS
MANUAL DE REPARACIONES TÍPICAS



SECRETARÍA DE
COMUNICACIONES
Y TRANSPORTES SCT

FECHA:
01-Enero-2007

PLEXIGLAS

Este es un termoplástico hecho de ácido acrílico. Es incoloro y transparente y no se decolora con el tiempo. Es solamente inflamable hasta arder lentamente cuando se le calienta y provoca la iniciación con una flama. El plexiglas no se raya lo bastante fácilmente como los plásticos de celuloso. Tiene también un coeficiente relativamente alto de dilatación y debe instalarse en canales o con agujeros grandes para permitir los movimientos libres.

El plexiglas puede reblandecerse calentando a 90° - 125°C con agua caliente o vapor. Se le puede doblar entonces a darle forma a presión. Se puede obtener el plexiglas en espesores desde 0.08 hasta 0.2 de pulgada. Su gravedad específico es de 1.18.

FIBRA DE VIDRIO

GENERALIDADES.- La fibra de vidrio ha sido uno de los descubrimientos de nuestra época y desde su aparición superó al plástico y por lo tanto, casi lo ha destruido. Esta fibra fué descubierta en el año de 1944 y consistía principalmente de los siguientes componentes: silicio, potasa, sosa, cal, plomo, alcohol y arsénico.

a.- TIPO DE RESINAS.- Hay cuatro tipos básicos en los plásticos reforzados a baja presión, estos son: POLIESTER, EPOXIES, FENOLES y SILICONES. Las resinas de poliéster son usadas ampliamente por sus propiedades generalmente buenas, por su manejo relativamente fácil y su bajo costo.

Para usos especiales se usan otros tipos: epoxies cuando se requiere mayor fuerza y una resistencia química mas grande; el fenol es empleado cuando se quiere mayor fuerza y resistencia al calor y los silicones son usados por sus propiedades eléctricas y su resistencia al calor.



FECHA:
01-Enero-2007

REVISIÓN:
3ª. Edición

Los aceleradores son agregados a las resinas de políester en combinación con los catalizadores para iniciar una reacción rápida sin aplicación de calor. Estos dos materiales solo trabajan en ciertas combinaciones, - el fabricante debe añadir estabilizadores para prolongar su duración de almacenamiento en cuyo caso la cantidad de catalizador debe ser modificada. La cantidad de cada uno de estos ingredientes, afecta grandemente las propiedades de liga, de almacenamiento, de trabajo y las características de moldes de la resina para obtener la más alta calidad del laminado. Las especificaciones del fabricante deben ser seguidas en lo referente a manejo y cantidades de CATALIZADORES, ACELERADORES Y ESTABILIZADORES.

RELLENOS Y PIGMENTOS.- Los rellenos y pigmentos son aumentados a los moldes de la resina para reducir los ruidos, bajar los costos de materiales así como impartir color u opacidad y preparar el terminado de la superficie. Un aumento excesivo en la cantidad de relleno puede dificultar el trabajo. La viscosidad de la resina es igualmente aumentada. Los laminados que contienen relleno pueden ser opacos y por lo tanto es difícil apreciar errores internos.

REFUERZOS.- Los refuerzos son usados para aumentar la dureza del plástico, la resistencia, la forma, el módulo, tamaño, distribución y configuración geométrica del refuerzo en la matriz del plástico, es un factor primordial en las propiedades del laminado. El material de refuerzo es a menudo un material de fibra de vidrio en forma de colchoncillos. Otros materiales como asbestos, fieltros, fibras sintéticas, nylon, dacron etc. son usados relativamente en otras especialidades.

TIPOS DE TEJIDOS.- Existen tres tipos de tejidos de vidrio plástico reforzado y son : SATINADO y UNIDIRECCIONAL, los cuales difieren en su trama, la resistencia de las fibras, la torcedura y dirección del relleno.



DIRECCIÓN GENERAL DE AERONÁUTICA CIVIL

MANUAL DE AUTORIDADES AERONÁUTICAS MANUAL DE REPARACIONES TÍPICAS



SECRETARÍA DE
COMUNICACIONES
Y TRANSPORTES **SCT**

REVISIÓN:
3ª. Edición

FECHA:
01-Enero-2007

ACEROS

	Hasta	0.08 %	Carbón
Hierro Dulce			
Acero de Bajo Carbón	0.1	* 0.30 %	-
Acero de Medio Carbón	0.30	* 0.70 %	
Acero de Alto Carbón	0.70	* 1.20 %	
Fundición	2.20	* 1.50 %	

Tipo de Aceros	Números y dígitos
Aceros primarios	1000
Aceros comunes	1000
Aceros de fácil tallado	1100
Aceros al manganeso (1.40% a 1.90% de manganeso)	1300
Aceros al níquel	2000
3.50% de níquel	2300
5.00% de níquel	2500
Aceros al cromo-níquel	3000
9.70% de níquel, 0.80% de cromo	3000
1.25% de níquel, 0.60% de cromo	3100
1.75% de níquel, 1.00% de cromo	3200
3.50% de níquel, 1.50% de cromo	3300
Inoxidables y resistentes al calor	30000
Aceros al molibdeno	4000
Aceros al cromo-molibdeno	4100
Aceros al níquel-cromo-molibdeno	4300
Aceros al níquel-molibdeno	
1.75% de níquel, 0.25% de molibdeno	4600
3.50% de níquel, 1.50% de cromo	4800
Aceros al cromo	5000
De bajo contenido de cromo	5100
De Mediano contenido de cromo	52000
Inoxidables y resistentes al calor	51000
Aceros al cromo-vanadio	6000
1.50% de cromo	6100
Aceros Especiales	8000
Aceros al silicio-manganeso	9000
2.00% de silicio	9200



FECHA:
01-Enero-2007

REVISIÓN:
3ª. Edición

RESUMEN DE LOS ACUERDOS PARA AVIACION

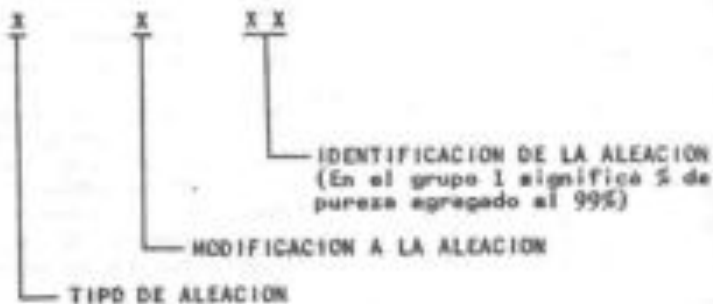
S.A.E.	Especifíc. ARMY	Especifíc. NAVY	Forma	Uso
1015	22910	48-19	Alambre	Alambre suave para- frenos.
1020	- - -	57-107-9	Barra	Piezas asentadas
1025	46523	57-107-9	Barra	Tuercas y partes - maquinadas.
- - -	47517	57-136-3	Lámina	Herrajes secundarios intrincados.
- - -	4921	57-180-1	Tubo	Tubería estructural- con cargas moderadas.
1035	- - -	57-107-20	Barra	Forja ligera, partes universales.
1045	- - -	48-25	Alambre	- - - - -
1095	47-8-15	57-136-6	Lámina	Huelles delgadas.
- - -	22911	48-26	Alambre	Resortes helicoida- les.
2330	- - -	57-107-12	Barra	Partes asentadas.
2330	4652	57-107-17	Barra	Partes maquinadas, pernos.
2515	- - -	57-107-18	Barra	Partes asentadas.
3115	- - -	57-107-26	Barra	Partes asentadas.
3140	- - -	57-107-3	Barra	Partes maquinadas.
3250	- - -	57-107-6	Barra	Engranajes y piezas, de alta resistencia.
3312	- - -	57-107-22	Barra	Partes asentadas.
4130	46523	57-107-19	Barra	Herrajes estructu- rales.
- - -	47514	57-136-8	Lámina	Herrajes estructu- rales de lámina.
- - -	44718	57-180-2	Tubo	Estructuras de tubo.
- - -	44717	57-183	Tubo	Estructuras e.
4140	46523	10083	Barra	Piezas forjadas y - herrajes de gran re- sistencia.
4345	46528	11062	Barra	Partes forjadas, co- bos de hélices.
4615	- - -	- - -	Barra	Partes asentadas.
6115	- - -	57-107-10	Barra	Piezas asentadas.
6125	46-8-25	57-107-2	Barra	Piezas forjadas, co- bos de hélice.
6150	46-8-24	57-107-5	Barra	Conos de hélice y - anillos de resán.
6195	46-8-21	48-7	Alambre	Resortes importantes.
6195	- - -	57-107-11	Barra	Saleros.
*	46-8-30	11-875	Partes	Partes nitruradas
*	46-8-30	57-107-24	Varillas	Resortes importantes

* Acero al cromo níquel nitrurado.



ALUMINIO
NOMENCLATURA (A A A)

El material aluminio y sus aleaciones se codifican con cuatro dígitos cuyo significado es el siguiente:



Ejemplo 1.- Aluminio Puro.

- 1100 - 99 % Aluminio puro.
- 1130 - 99.30% de aluminio puro.
- 1275 - 99.75% de aluminio puro con 2 métodos de control de impurezas.

- 2XXX - Cobre
- 3XXX - Manganeso
- 4XXX - Silicio
- 5XXX - Magnesio
- 6XXX - Magnesio y Silicio
- 7XXX - Zinc
- 8XXX - Otros componentes

TRATAMIENTOS TERMICOS

- F - Como se manufactura
- O - Recocido, recristalizado
- H - Endurecido
- W - Tratamiento térmico inestable



FECHA:
01-Enero-2007

REVISIÓN:
3ª. Edición

- T = Tratamiento térmico
 - T2 Recocido
 - T3 Tratado térmicamente en solución y trabajado en frío
 - T4 Tratado térmicamente en solución
 - T5 Envejecido artificialmente
 - T6 Tratado térmicamente en solución y envejecido
 - T7 Tratado térmicamente y estabilizado.
 - T8 Tratado térmicamente, trabajado - en frío y envejecido
 - T9 Tratado térmicamente, envejecido y trabajado en frío
 - T10 Envejecido y trabajado en frío

NOVENCLATURA (ALCOA)

- 25 — Aluminio puro (99% o más)
- 35 a 95 — Manganeso
- 105 a 295 — Cobre
- 305 a 495 — Silicio
- 505 a 695 — Magnesio
- 705 a 795 — Zinc

EQUIVALENCIAS

A A A	ALCOA	A A A	ALCOA
1002	25	2024	245
3003	35	2025	255
3004	45	4032	325
2011	115	6151	A 515
2014	145	5052	525
2017	175	6053	535
2117	A 175	5056	565
2018	185	7070	705
2024	245	7075	755



DIRECCIÓN GENERAL DE AERONÁUTICA CIVIL

MANUAL DE AUTORIDADES AERONÁUTICAS MANUAL DE REPARACIONES TÍPICAS



SECRETARÍA DE
COMUNICACIONES
Y TRANSPORTES **SCT**

REVISIÓN:
3ª. Edición

FECHA:
01-Enero-2007

ESPECIFICACIONES DE MATERIAL DE ALUMINIO

FORMA	Designación comul.	AM	FEDERAL	NAVY	ARMY	Resistencia a la tensión, (1000.Lbs./pulq.) ¹
Barra	1750		00-A-351	57-152-4	46-A-4	35 Max.
Barra	2450		00-A-354	57-152-5	46-A-9	35 Max.
Lámina	2450	AN-A-12	00-A-355	57-152-6	47-A-10	35 Max.
Lámina	242T	AN-A-12	00-A-355	57-152-6	47-A-10	62
Lámina	242T	AN-A-12	00-A-355	57-152-6	47-A-10	69
Lámina	2450*	AN-A-13	00-A-355		47-A-8	33
Lámina	242T*	AN-A-13	00-A-355		47-A-8	56-62
Lámina	242T*	AN-A-13	00-A-355		47-A-8	62-66
Lámina	XA 7500	AN-A-9				40 Max.
Lámina	XA 750T	AN-A-9				70
Lámina	XB 7500*	AN-A-10				36 a 38 Max.
Lámina	XB 750T*	AN-A-10				70 a 72
Tubo	350		WW-T-788		44-T-20	19 Max.
Tubo	35 1/28		WW-T-788		44-T-20	19.5
Tubo	1750		WW-T-786	57-187-1	44-T-21	35 Max.
Tubo	175T		WW-T-786	57-187-1	44-T-22	55 Max.
Tubo	2450		WW-T-785	57-187-2	44-T-28	35 Max.
Tubo	242T		WW-T-785	57-187-2	44-T-31	64
Tubo	3250		WW-T-787	57-187-3	44-T-32	35 Max.

* Aluminio



FECHA:
01-Enero-2007

REVISIÓN:
3ª. Edición

PROPIEDADES MECÁNICAS TÍPICAS DE LAS
ALEACIONES DE ALUMINIO FUNDIDAS

Aleación y Temple	Tensión		Dureza		Resistencia al Corte lbs. por Pulg. ²	
	Esfuerzo de rup- tura.	Esfuerzo de lími- te Elás- tico.	Brinell 500 kg. 10 mm.	Rockwell Escala Escala I 15T		
20-0	13,000	5,000	23		20	9,500
20-812	15,500	14,000	28	25	47	10,000
20-814	18,000	16,000	32	35	55	11,000
20-816	21,000	19,000	38	48	61	12,000
20-818	24,000	22,000	44	60	66	13,000
30-0	16,000	6,000	28		37	11,000
30-812	19,000	17,000	35	44	54	12,000
30-814	22,000	20,000	40	50	60	14,000
30-816	26,000	24,000	47	58	66	15,000
30-818	29,000	27,000	55	67	69	16,000
40-0	26,000	10,000	45		57	14,000
40-812	31,000	22,000	52		5	17,000
40-814	34,000	27,000	63	74	75	18,000
40-816	37,000	31,000	70			20,000
40-818	40,000	34,000	77	81	79	21,000
440-0	25,000	9,000				15,000
440-32	30,000	21,000				16,000
440-34	33,000	26,000				17,000
440-36	36,000	30,000				19,000
440-38	38,000	33,000				20,000
110-T3	55,000	48,000	95	95	82	32,000
110-T8	59,000	45,000	100	98	84	35,000
140-0	27,000	14,000	45			18,000
140-T4	62,000	40,000	105		89	38,000
140-T6	70,000	60,000	135			42,000
170-0	26,000	10,000	45			18,000
170-T4	62,000	40,000	105	95	82	38,000
8170-24	43,000	34,000	70			28,000
180-T61	61,000	46,000	120			39,000
2180-272	48,000	37,000	95			30,000

* Alciad



DIRECCIÓN GENERAL DE AERONÁUTICA CIVIL

MANUAL DE AUTORIDADES AERONÁUTICAS MANUAL DE REPARACIONES TÍPICAS



SECRETARÍA DE
COMUNICACIONES
Y TRANSPORTES **SCT**

REVISIÓN:
3ª. Edición

FECHA:
01-Enero-2007

Aleación y Temple	Tensión		Dureza			Corte Resistencia al Corte lbs. per Pulg. ²
	Esfuerzo de Ruptura	Esfuerzo de límite elástico.	Brinell 500 kg. 50 mm.	Rockwell Escala E Escala 15T		
245-0	27,000	11,000	47	31	59	18,000
245-T3	70,000	50,000	120		85	41,000
245-T4	68,000	48,000	120	98	84	41,000
245-T36	73,000	57,000	130		88	42,000
*245-0	26,000	11,000				18,000
245-T3	64,000	44,000				40,000
245-T4	64,000	42,000				40,000
245-T36	67,000	53,000				41,000
245-T81	65,000	60,000				
245-T86	70,000	66,000				
255-T6	58,000	37,000	110			35,000
325-T6	55,000	46,000	120			38,000
505-0	20,000	8,000	35	34	50	
505-H32	24,500	20,000	45	49	62	
505-H34	27,500	24,000	50	61	68	
505-H36	29,000	26,000	55	68	71	
505-H38	31,000	29,000	68	74	73	
4515-T6	48,000	43,000	100			32,000
525-0	28,000	13,000	45	53	65	18,000
525-H32	34,000	27,000	62	74	75	20,000
525-H34	37,000	31,000	67	79	77	21,000
525-H36	39,000	34,000	74	81	79	23,000
525-H38	41,000	36,000	85	85	81	24,000
565-0	42,000	22,000		74	73	21,000
565-H18	63,000	39,000				34,000
565-H38	60,000	50,000				32,000
615-0	18,000	8,000	30	21	44	12,500
615-T4	35,000	21,000	65	72	71	24,000
615-T6	45,000	40,000	95	92	81	30,000

* Alcead



FECHA:
01-Enero-2007

REVISIÓN:
3ª. Edición

Aleación Y Temple	Tensión		Dureza		Corte Resistencia al Corte lbs. por Pulg ² .
	Esfuerzo de Ruptura.	Esfuerzo de límite Elastico.	Brinell 500 kg. 10 mm.	Rockwell Escala E Escala 15T	
615-0 *	17,000	8,000			12,500
615-T4*	32,000	19,000			23,000
615-T6*	41,000	36,000			29,000
625-0	17,000	6,500	28		12,000
625-T4	35,000	21,000	65		24,000
625-T6	45,000	40,000	95		30,000
635-T42	22,000	13,000	42		14,000
635-T5	30,000	25,000	65		18,000
635-T6	35,000	30,000	73		22,000
635-T83	38,000	36,000	82		
635-T831	32,000	29,000	70		
635-T832	45,000	40,000	95		
755-0	33,000	15,000	60		22,000
755-T6	82,000	72,000	150		49,000
758-0 *	32,000	14,000			22,000
758-T6*	76,000	67,000			46,000

* Alciad
Esfuerzo de Ruptura en lb/pulg².
Esfuerzo de límite Elástico lb/pulg².



REVISIÓN:
3ª. Edición

DIRECCIÓN GENERAL DE AERONÁUTICA CIVIL

MANUAL DE AUTORIDADES AERONÁUTICAS
MANUAL DE REPARACIONES TÍPICAS



SECRETARÍA DE
COMUNICACIONES
Y TRANSPORTES SCT

FECHA:
01-Enero-2007

UTILIZACION DE ALEACIONES DE ALUMINIO

- 1002- 25 - Formas difíciles, fácil de soldar
- 3003- 35 - Uso similar a la 1002-25
- 2014- 145 - Herrajes estructurales.
- 2017- 175 - Partes estructurales, líneas hidráulicas, tuercas, pernos y tornillos, remaches.
- 2117-1175 - Remaches AD - tratados térmicamente
- 2018- 185 - Embolos
- 2024- 245 - Partes estructurales de lámina o placa, tubos para estructura, montantes, remaches, tornillos, pernos y tuercas.
- 2025- 255 - Hélices y partes de motor.
- 3061- 615 - Deflectores de motor.
- 4032- 325 - Embolos de motor.
- 4043- 435 - Berras para soldar aluminio de fundición.
- 5052- 525 - Tanques, líneas de combustible, de aceite, de instrumentos.
- 6053- 535 - Partes semiestructurales tubo conduit.
- 7075- 755 - Lugares que requieren muy alta resistencia.



FECHA:
01-Enero-2007

REVISIÓN:
3ª. Edición

TITANIO

- Grado 1,2,3,4 — Titanio Puro
 Grado 3 — Aleación de Titanio (6% Al, 4% Vanadio)
 Grado 6 — Aleación de Titanio (5% Al, 2.5% Estaño)
 Grado 7 — Aleación de Titanio (8% Manganeso)

PROPIEDADES

COMPUESTO	Al	Cr	Fe	Mn	V	Ni	Ti	O	Sn	Resist. Máxima	
										Tensión	Cedencia
KST-Grado 3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	75,000	50,000
KST-Grado 4	-	-	-	-	-	-	0.02	-	-	100,000	85,000
SC-435	-	-	-	-	-	-	-	-	-	65,000	55,000
SC-470	-	-	-	-	-	-	-	-	-	80,000	70,000
ES-40	-	-	-	-	-	-	-	-	-	60,000	40,000
ES-55	-	-	-	-	-	-	-	-	-	70,000	55,000
ES-70	-	-	-	-	-	-	-	-	-	85,000	70,000
Ti-55A	-	-	0.1	-	-	-	0.02	-	-	55,000	50,000
Ti-75A	-	-	0.1	-	-	-	0.02	-	-	75,000	70,000
Ti-100A	-	-	0.1	-	-	-	0.02	-	-	100,000	90,000
KST-3Al-5Cr	3	5	-	-	-	-	-	-	-	145,000	135,000
SC-A-110-AT	5	-	-	-	-	-	-	2.5	-	120,000	110,000
SC-C-110N(SC-130A)	-	-	-	8	-	-	-	-	-	120,000	110,000
SC-C-130-AM (SC-1300B)	4	-	-	4	-	-	-	-	-	140,000	130,000
ES-110	-	4	2	-	-	-	-	-	-	130,000	110,000
ES-120	-	-	-	7	-	-	-	-	-	130,000	120,000
Ti-140B	-	2	2	-	-	2	0.02	-	-	140,000	140,000
Ti-50A	-	2.7	1.3	-	-	-	0.02	25	-	150,000	120,000
Ti-115A	5	2	2	-	-	2	-	-	-	155,000	140,000
Ti-75a	-	3	1.5	-	-	-	0.02	-	-	175,000	150,000
Ti-150B	-	5	5	-	-	5	0.02	-	-	150,000	120,000
KST-3Ni	-	1	1	3	1	1	-	-	-	135,000	120,000
KST-8Mn	-	-	-	8	-	-	-	-	-	140,000	130,000
ES-110A	-	-	-	7	-	-	-	-	-	120,000	110,000
I.C.I. Titanium 240	-	-	-	8	-	-	-	-	-	140,000	—



REVISIÓN:
3ª. Edición

DIRECCIÓN GENERAL DE AERONÁUTICA CIVIL

MANUAL DE AUTORIDADES AERONÁUTICAS
MANUAL DE REPARACIONES TÍPICAS



SECRETARÍA DE
COMUNICACIONES
Y TRANSPORTES SCT

FECHA:
01-Enero-2007

USOS DEL TITANIO

- 1.- Tablero típico de tensión del ala.
- 2.- Tablero típico de compresión del ala.
- 3.- Larguero típico del ala.
- 4.- Caja de torción del ala completa con cinco bolsas de combustible.
- 5.- Sección del cuerpo de fuselaje con ventana.
- 6.- Sección típica del borde de salida.
- 7.- Tablero del borde de salida, calibre mínimo de resistencia sónica.
- 8.- Montante de compresión del tren de aterrizaje (soldado).
- 9.- Conexión de torción del tren de aterrizaje (soldado).
- 10.- Reemplazo de aleta compensadora de alerón exterior.
- 11.- Piel de fuselaje moldeada y rolada en frío.
- 12.- Costilla del borde de salida calibre mínimo y tablero de estructura.



FECHA:
01-Enero-2007

REVISIÓN:
3ª. Edición

TIPO Y DESIGNACION DE BARRAS

DESCRIPCION	ESPECIF. en Terc. en sw/g.	DESIGNACION COMERCIAL	ESPECIFICACION
Barra	1/2	2450	FED. GG-A-354
Barra	3/16	245T	FED. GG-A-354
Barra	1/4	245T	FED. GG-A-354
Barra	5/16	245T	FED. GG-A-354
Barra	3/8x1/2	245T	FED. GG-A-354
Barra	3/8x3/8	245T	FED. GG-A-354
Barra	3/8	245T	FED. GG-A-354
Barra	1/2x1	245T	FED. GG-A-354
Barra	1/2	245T	FED. GG-A-354
Barra	1/2x7/8	245T	FED. GG-A-354
Barra	9/16	245T	FED. GG-A-354
Barra	9/16x1 1/2	245T	FED. GG-A-354
Barra	5/8	245T	FED. GG-A-354
Barra	11/16	245T	FED. GG-A-354
Barra	7/8	245T	FED. GG-A-354
Barra	15/16	245T	FED. GG-A-354
Barra	1	245T	FED. GG-A-354
Barra	1x1	245T	FED. GG-A-354
Barra	1 1/8	245T	FED. GG-A-354
Barra	1 1/2	245T	FED. GG-A-354
Barra	1 3/8	245T	FED. GG-A-354
Barra	1 3/4	245T	FED. GG-A-354
Barra	2	245T	FED. GG-A-354
Barra	2 3/8	245T	FED. GG-A-354
Barra	2 3/4	245T	FED. GG-A-354
Barra	3	245T	FED. GG-A-354
Barra	3 1/16	245T	FED. GG-A-354
Barra	3/8	6190	FED. GG-A-325
Barra	7/8	6190	FED. GG-A-325
Barra	1/2	619T	FED. GG-A-325
Barra	9/16	619T	FED. GG-A-325
Barra	5/8	619T	FED. GG-A-325
Barra	3/4	619T	FED. GG-A-32
Barra	7/8	619T	FED. GG-A-325
Barra	1 5/16	619T	FED. GG-A-325
Barra	1 1/4	619T	FED. GG-A-325
Barra	2	619T	FED. GG-A-325
Barra	3/32	Acero al Cromo Molibdeno	NEL-S-6758
Barra	1/8	Acero al Cromo Molibdeno	NEL-S-6758
Barra	1/8x1/8	Acero al Cromo Molibdeno	NEL-S-6758
Barra	3/16	Acero al Cromo Molibdeno	NEL-S-6758
Barra	1/4	Acero al Cromo Molibdeno	NEL-S-6758



DIRECCIÓN GENERAL DE AERONÁUTICA CIVIL

MANUAL DE AUTORIDADES AERONÁUTICAS MANUAL DE REPARACIONES TÍPICAS



SECRETARÍA DE
COMUNICACIONES
Y TRANSPORTES **SCT**

REVISIÓN:
3ª. Edición

FECHA:
01-Enero-2007

DESCRIPCION	ESPECIFICACIONES en Frec. de pulg.	DESIGNACION COMERCIAL	ESPECIFICACIONES
Barra	1/4x3/4	Acero al Cromo Molibdeno	ML-5-6758
Barra	5/16	Acero al Cromo Molibdeno	ML-5-6758
Barra	3/8x1	Acero al Cromo molibdeno	ML-5-6758
Barra	3/8	Acero al Cromo molibdeno	ML-5-6758
Barra	7/16	Acero al Cromo molibdeno	ML-5-6758
Barra	7/16 Hex.	Acero al Cromo molibdeno	ML-5-6758
Barra	1/2x1/2	Acero al Cromo molibdeno	ML-5-6758
Barra	1/2	Acero al Cromo molibdeno	ML-5-6758
Barra	1/2x1 5/8	Acero al Cromo molibdeno	ML-5-6758
Barra	1/2 Hex.	Acero al Cromo molibdeno	ML-5-6758
Barra	9/16	Acero al Cromo molibdeno	ML-5-6758
Barra	5/8	Acero al Cromo molibdeno	ML-5-6758
Barra	11/16	Acero al Cromo molibdeno	ML-5-6758
Barra	3/4	Acero al Cromo molibdeno	ML-5-6758
Barra	3/4x7/8	Acero al Cromo molibdeno	ML-5-6758
Barra	3/4 Hex.	Acero al Cromo molibdeno	ML-5-6758
Barra	13/16	Acero al Cromo Molibdeno	ML-5-6758
Barra	7/8	Acero al Cromo Molibdeno	ML-5-6758
Barra	7/8 Hex.	Acero al Cromo Molibdeno	ML-5-6758
Barra	7/8x7/8	Acero al Cromo Molibdeno	ML-5-6758
Barra	15/16	Acero al Cromo Molibdeno	ML-5-6758
Barra	1 Hex.	Acero al Cromo Molibdeno	ML-5-6758
Barra	1	Acero al Cromo Molibdeno	ML-5-6758
Barra	1x5/8	Acero al Cromo Molibdeno	ML-5-6758
Barra	1 1/16	Acero al Cromo Molibdeno	ML-5-6758
Barra	1 1/8	Acero al Cromo Molibdeno	ML-5-6758
Barra	1 3/16	Acero al Cromo Molibdeno	ML-5-6758
Barra	1 1/4 Hex.	Acero al Cromo Molibdeno	ML-5-6758
Barra	1 1/8	Acero al Cromo Molibdeno	ML-5-6758
Barra	1 5/16	Acero al Cromo Molibdeno	ML-5-6758
Barra	1 3/8	Acero al Cromo Molibdeno	ML-5-6758
Barra	17/16	Acero al Cromo Molibdeno	ML-5-6758
Barra	1 1/2	Acero al Cromo Molibdeno	ML-5-6758
Barra	1 5/8	Acero al Cromo Molibdeno	ML-5-6758
Barra	1 3/4	Acero al Cromo Molibdeno	ML-5-6758
Barra	1 7/8	Acero al Cromo Molibdeno	ML-5-6758
Barra	2	Acero al Cromo Molibdeno	ML-5-6758
Barra	2 1/8	Acero al Cromo Molibdeno	ML-5-6758
Barra	2 1/4	Acero al Cromo Molibdeno	ML-5-6758
Barra	2 1/2	Acero al Cromo Molibdeno	ML-5-6758
Barra	1/16	Acero blanco	MS-160
Barra	1/8	Acero blanco	MS-160
Barra	3/16	Acero blanco	MS-160
Barra	1/4	Acero blanco	MS-160
Barra	1/4x3/4	Acero blanco	MS-160
Barra	5/16	Acero blanco	MS-160
Barra	3/8	Acero blanco	MS-160
Barra	7/16	Acero blanco	MS-160



FECHA:
01-Enero-2007

REVISIÓN:
3ª. Edición

DESCRIPCION	ESPESES en Frac. de pulg.	DESTINACION COMERCIAL	ESPECIFICACION
Barras	1/2	Acero blando	MS-100
Barras	3/16	Acero blando	MS-100
Barras	5/8	Acero blando	MS-100
Barras	7/8	Acero blando	MS-100
Barras	1	Acero blando	MS-100
Barras	1 1/16	Acero blando	MS-100
Barras	1 5/16	Acero blando	MS-100
Barras	1 3/4	Acero blando	MS-100
Barras	1/8	Bronce	FED. QQ-B-666
Barras	3/8	Bronce	SAE-64 MS-299
Barras	7/16	Bronce	SAE-64 MS-299
Barras	1/2	Bronce	SAE-64 MS-299
Barras	1 1/32	Bronce	SAE-64 MS-299
Barras	5/16	Bronce	MIL-S-6947
Barras	5/16x7/8	Bronce	AN-QQ-B-666
Barras	5/8	Bronce	MS-299
Barras	1 1/16	Bronce	MS-308
Barras	3/4	Bronce	MS-308
Barras	7/8	Bronce	MIL-S-6946
Barras	7/8	Bronce	SAE-64 MS-299
Barras	1 1/4	Bronce	MS-299
Barras	1 1/2	Bronce	MIL-S-6947
Barras	2 1/8	Bronce	FED. QQ-8721
Barras	2 1/8	Bronce	MS-308
Barras	2 1/8x1 1/2	Bronce	MS-308
Barras	2 3/8	Bronce	MIL-S-6947
Barras	2 1/2	Bronce	MIL-S-6947
Barras	2 7/8	Bronce	MIL-S-6947
Barras	3	Bronce	AN-QQ-B-672
Barras	3/4	F51-A	FED. QQ-B-31
Barras	1 5/8	J-1	FED. QQ-B-31
Barras	1/4	Latón	FED. QQ-B-636
Barras	1/4	Acero al Níquel	AMS-650
Barras	5/16	Acero al Níquel	SAE-4330
Barras	1 1/4	Acero al Níquel	SAE-4340
Barras	1 1/2	Acero al Níquel	SAE-4340
Barras	1 5/8	Acero al Níquel	MIL-S-5000
Barras	2 1/16	Acero al Níquel	SAE-4340
Barras	2 1/4	Acero al Níquel	SAE-4340
Barras	2 1/16	Acero al Níquel	MIL-S-6758



DIRECCIÓN GENERAL DE AERONÁUTICA CIVIL

MANUAL DE AUTORIDADES AERONÁUTICAS MANUAL DE REPARACIONES TÍPICAS



SECRETARÍA DE
COMUNICACIONES
Y TRANSPORTES **SCT**

REVISIÓN:
3ª. Edición

FECHA:
01-Enero-2007

TIPO Y DESIGNACION DE LAMINAS			
DESCRIPCION	ESPESOR en pulg.	DESIGNACION COMERCIAL	ESPECIFICACION
Lámina	0.050	2450	FED. GG-A-362
Lámina	0.125	2450	FED. GG-A-362
Lámina	0.0625	Forma Plástica	AMS-3600
Lámina	0.038	Acero al cromo eq. libero.	AN-QG-S-685
Lámina	0.016	Acero templado	AN-QG-S-666
Lámina	0.022	Acero templado	AN-QG-S-695
Lámina	0.020	F51-A	FED. GG-M-44
Lámina	0.063	245T	FED. GG-A-362
Lámina	0.091	F51-A	FED. GG-M-44
Lámina	0.080	Plástico Acrílico	ML-P-6886
Lámina	0.065	2450	FED. GG-A-362
Lámina	0.156	Plástico Acrílico	ML-P-5425
Lámina	0.125	Feltro Gris	ML-F-5656
Lámina	0.25	Acero blando	ML-T-5066
Lámina	0.020	245T	FED. GG-A-362
Lámina	0.032	245T	FED. GG-A-362
Lámina	0.040	245T	FED. GG-A-362
Lámina	0.064	2450	FED. GG-A-362
Lámina	0.032	2450	FED. GG-A-362
Lámina	0.025	245T	FED. GG-A-362
Lámina	0.064	245T	FED. GG-A-362
Lámina	0.081	245T	FED. GG-A-362
Lámina	0.081	2450	FED. GG-A-362
Lámina	0.125	245T	FED. GG-A-362
Lámina	0.025	2450	FED. GG-A-362
Lámina	0.040	245T	AN-A-15
Lámina	0.030	2450	AN-A-15
Lámina	0.025	2450	AN-A-15
Lámina	0.020	245T	AN-A-13
Lámina	0.016	245T	FED. GG-A-362
Lámina	0.072	245T	FED. GG-A-362
Lámina	0.091	2450	FED. GG-A-362
Lámina	0.091	245T	FED. GG-A-362
Lámina	0.061	245T	FED. GG-A-362
Lámina	0.032	F51-A	FED. GG-M-44
Lámina	0.025	6150	FED. GG-A-327
Lámina	0.025	F51-H	FED. GG-M-44
Lámina	0.188	245T	FED. GG-A-362
Lámina	0.0625	Gula Sintético	ML-P-6805
Lámina	0.0625	Gula Sintético	AMS-3207
Lámina	0.03125	Gula Sintético	AMS-3207



SECRETARÍA DE
COMUNICACIONES
Y TRANSPORTES | SCT

DIRECCIÓN GENERAL DE AERONÁUTICA CIVIL

MANUAL DE AUTORIDADES AERONÁUTICAS
MANUAL DE REPARACIONES TÍPICAS



FECHA:
01-Enero-2007

REVISIÓN:
3ª. Edición

CAPÍTULO 7

PROPIEDADES



CONTENIDO DEL CAPÍTULO 7

Capítulo	Nombre del Tema
7.	PROPIEDADES
7.1.	Perfiles
7.2.	Tablas

REVISIÓN:
3ª. Edición

FECHA:
01-Enero-2007



INTENCIONALMENTE

DEJADA EN

BLANCO



FECHA:
01-Enero-2007

REVISIÓN:
3ª. Edición

SUBCAPÍTULO 7.1 PERFILES

Índice

Capítulo	Título	No. de Página
LPE	LISTA DE PÁGINAS EFECTIVAS	3 de 34
1.	LISTA DE PERFILES	5 de 34



REVISIÓN:
3ª. Edición

DIRECCIÓN GENERAL DE AERONÁUTICA CIVIL

MANUAL DE AUTORIDADES AERONÁUTICAS
MANUAL DE REPARACIONES TÍPICAS



SECRETARÍA DE
COMUNICACIONES
Y TRANSPORTES **SCT**

FECHA:
01-Enero-2007

INTENCIONALMENTE

DEJADA EN

BLANCO



FECHA:
01-Enero-2007

REVISIÓN:
3ª. Edición

LISTA DE PÁGINAS EFECTIVAS

NUM. PÁGINA	FECHA	NUM. REV.
1 de 34	01-Ene-2007	3ª. Edición
2 de 34	01-Ene-2007	3ª. Edición
3 de 34	01-Ene-2007	3ª. Edición
4 de 34	01-Ene-2007	3ª. Edición
5 de 34	01-Ene-2007	3ª. Edición
6 de 34	01-Ene-2007	3ª. Edición
7 de 34	01-Ene-2007	3ª. Edición
8 de 34	01-Ene-2007	3ª. Edición
9 de 34	01-Ene-2007	3ª. Edición
10 de 34	01-Ene-2007	3ª. Edición
11 de 34	01-Ene-2007	3ª. Edición
12 de 34	01-Ene-2007	3ª. Edición
13 de 34	01-Ene-2007	3ª. Edición
14 de 34	01-Ene-2007	3ª. Edición
15 de 34	01-Ene-2007	3ª. Edición
16 de 34	01-Ene-2007	3ª. Edición
17 de 34	01-Ene-2007	3ª. Edición
18 de 34	01-Ene-2007	3ª. Edición
19 de 34	01-Ene-2007	3ª. Edición
20 de 34	01-Ene-2007	3ª. Edición
21 de 34	01-Ene-2007	3ª. Edición
22 de 34	01-Ene-2007	3ª. Edición
23 de 34	01-Ene-2007	3ª. Edición
24 de 34	01-Ene-2007	3ª. Edición
25 de 34	01-Ene-2007	3ª. Edición
26 de 34	01-Ene-2007	3ª. Edición
27 de 34	01-Ene-2007	3ª. Edición
28 de 34	01-Ene-2007	3ª. Edición
29 de 34	01-Ene-2007	3ª. Edición
30 de 34	01-Ene-2007	3ª. Edición
31 de 34	01-Ene-2007	3ª. Edición
32 de 34	01-Ene-2007	3ª. Edición
33 de 34	01-Ene-2007	3ª. Edición
34 de 34	01-Ene-2007	3ª. Edición



REVISIÓN:
3ª. Edición

DIRECCIÓN GENERAL DE AERONÁUTICA CIVIL

MANUAL DE AUTORIDADES AERONÁUTICAS
MANUAL DE REPARACIONES TÍPICAS



SECRETARÍA DE
COMUNICACIONES
Y TRANSPORTES **SCT**

FECHA:
01-Enero-2007

INTENCIONALMENTE

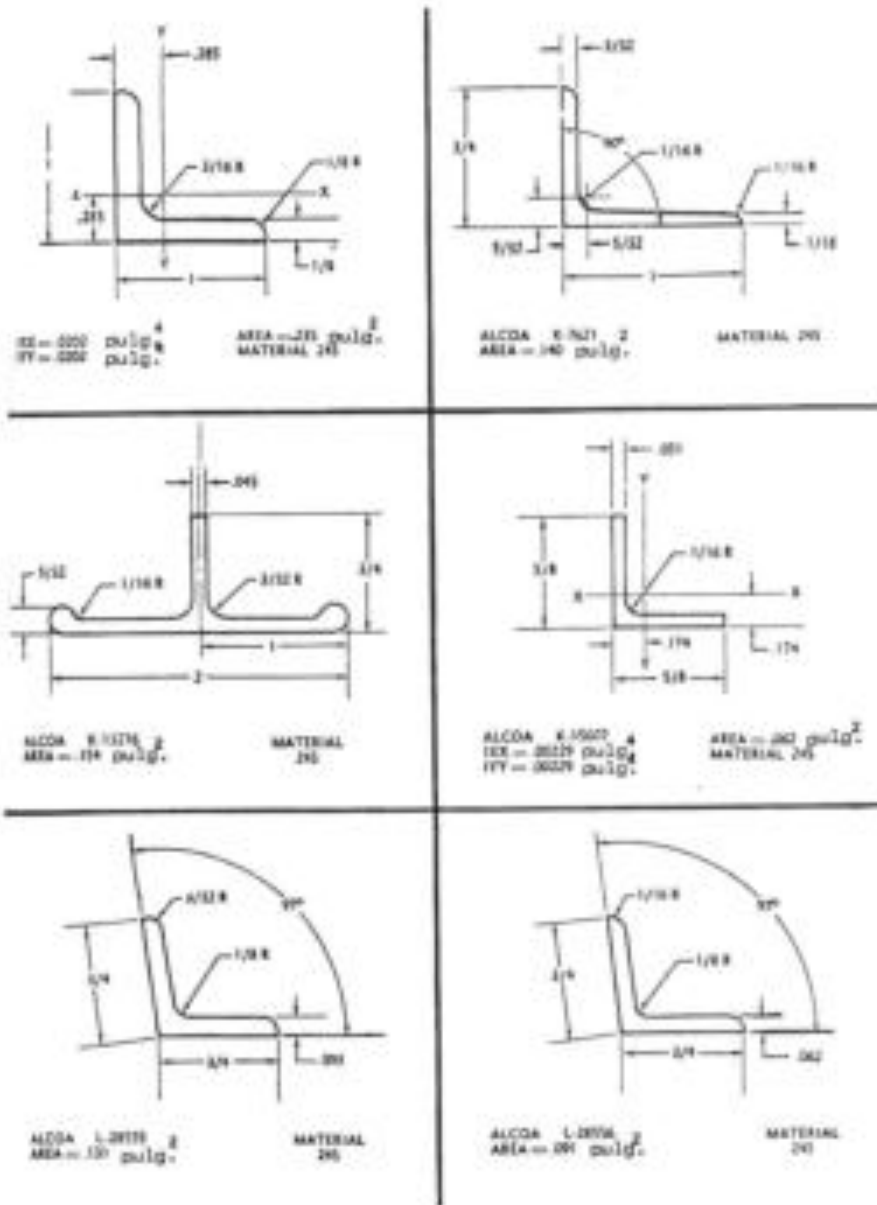
DEJADA EN

BLANCO



FECHA:
01-Enero-2007

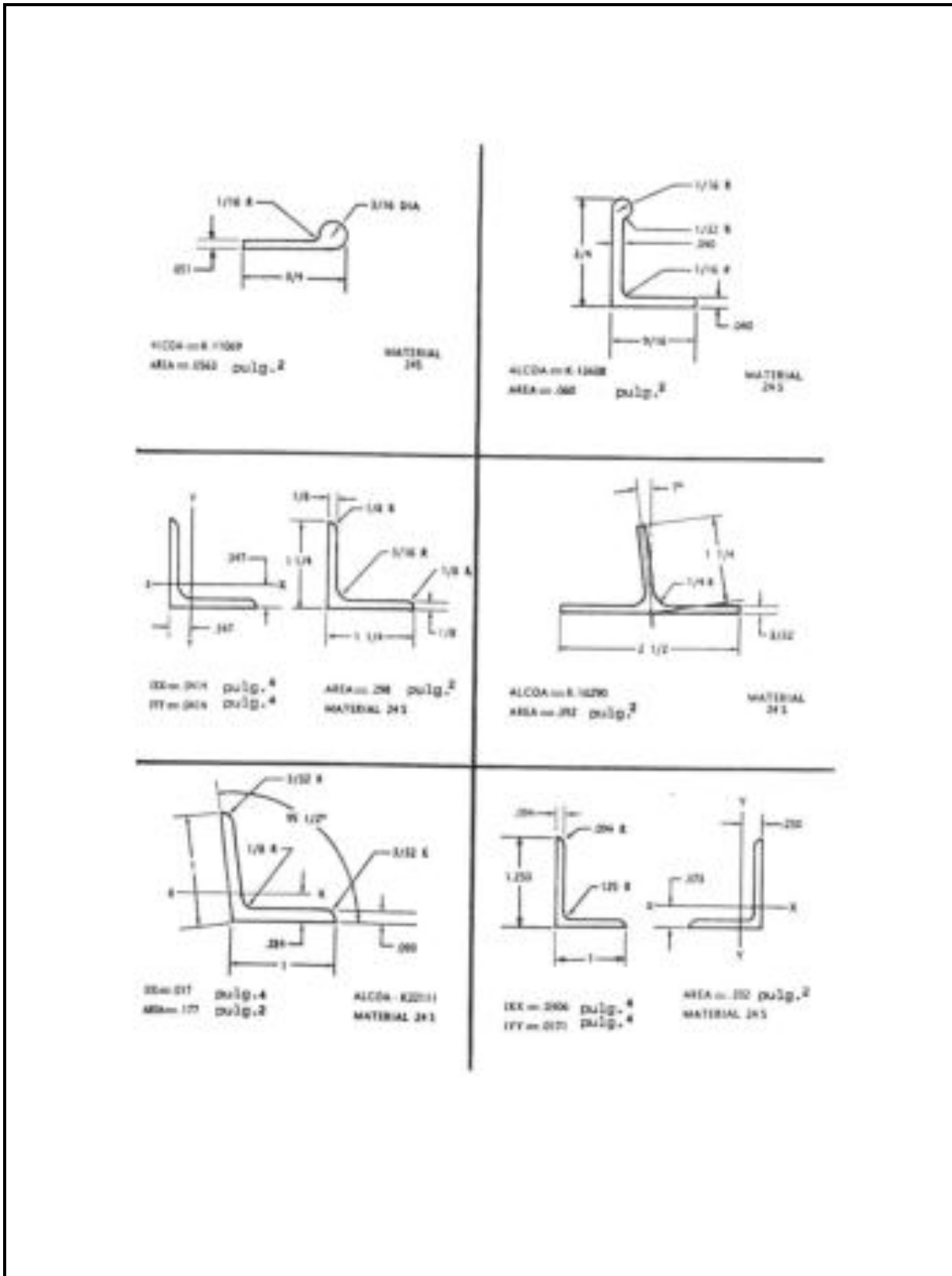
REVISIÓN:
3ª. Edición





FECHA:
01-Enero-2007

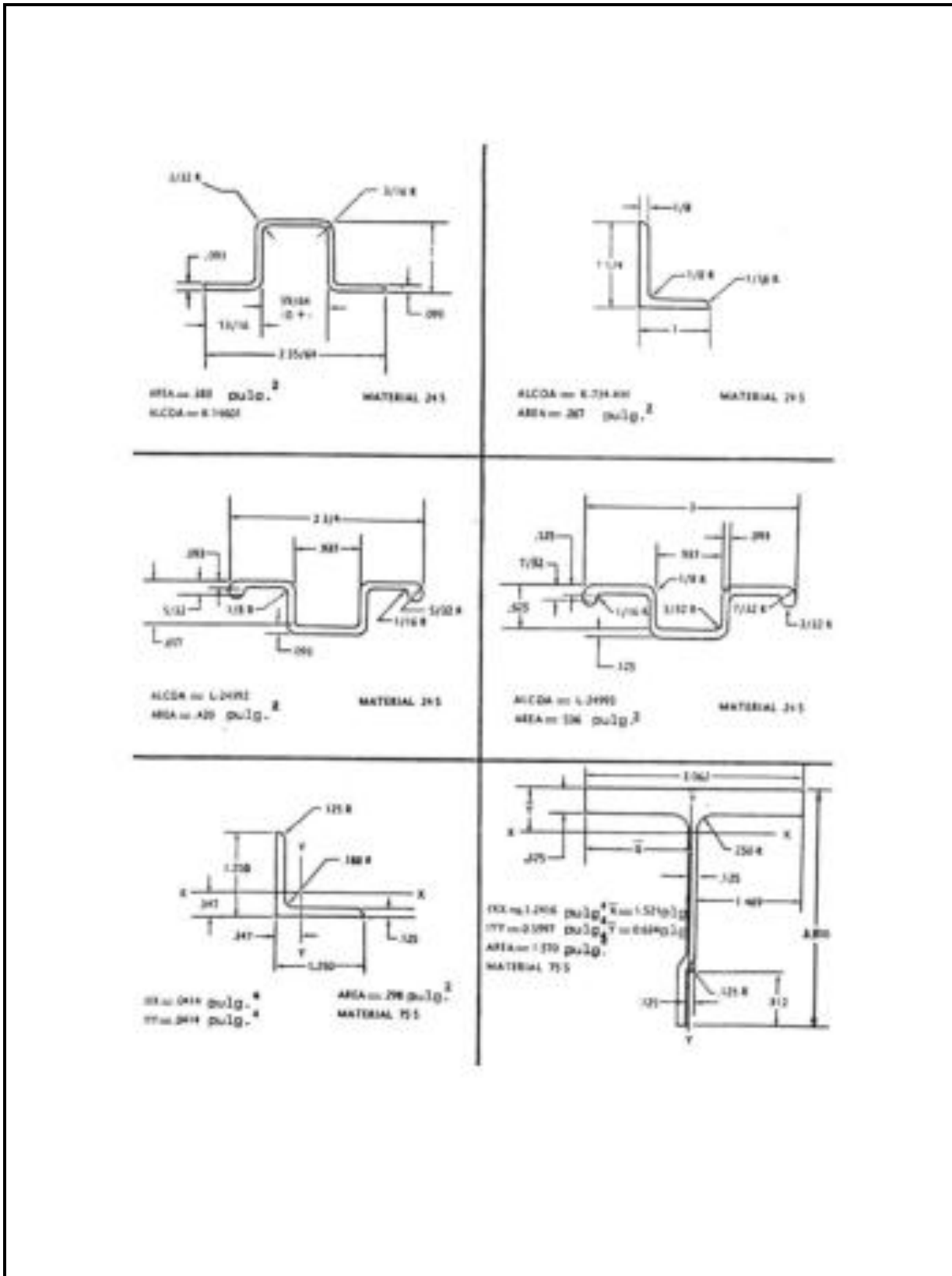
REVISIÓN:
3ª. Edición





FECHA:
01-Enero-2007

REVISIÓN:
3ª. Edición





DIRECCIÓN GENERAL DE AERONÁUTICA CIVIL

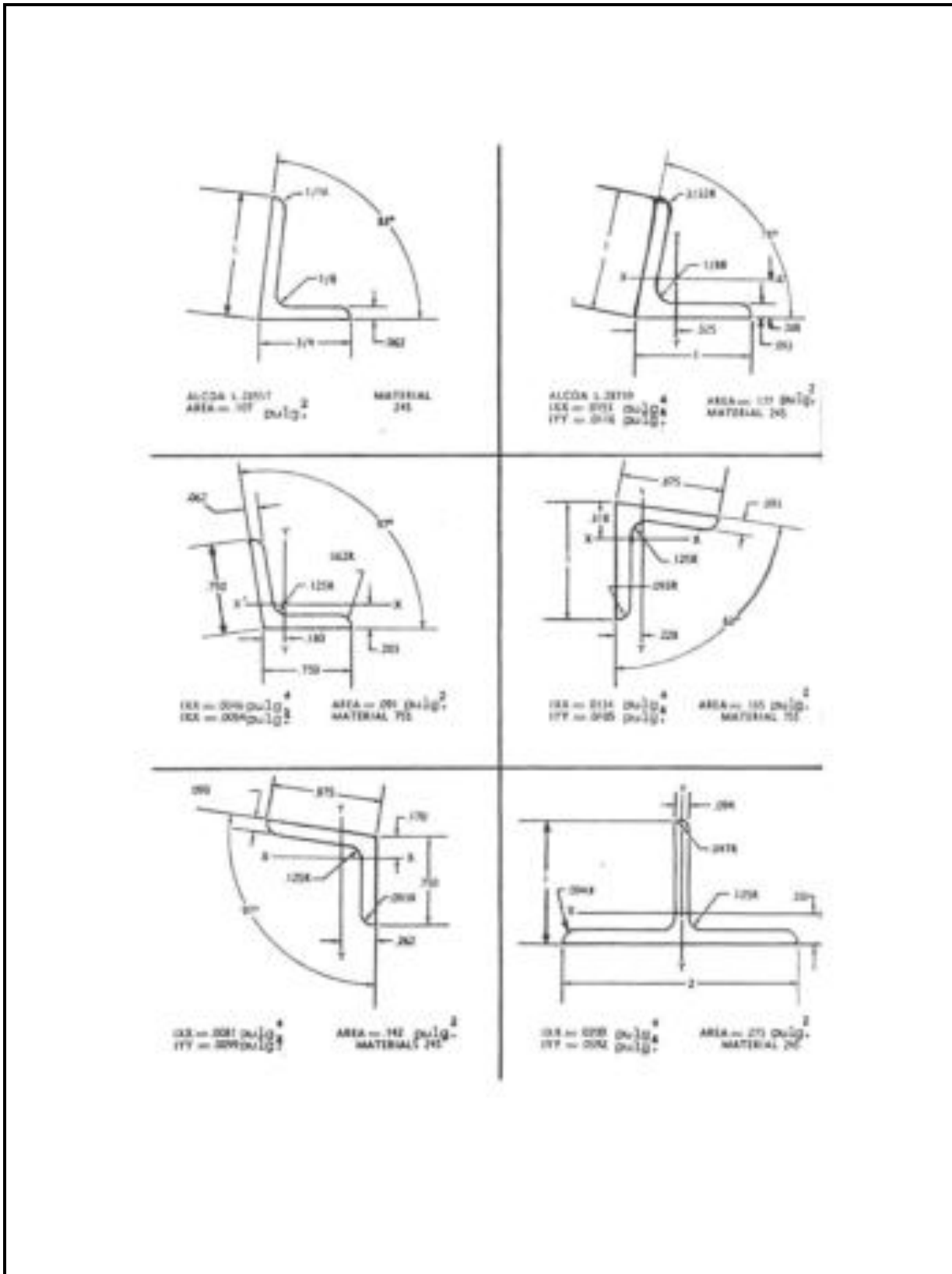
MANUAL DE AUTORIDADES AERONÁUTICAS MANUAL DE REPARACIONES TÍPICAS



SECRETARÍA DE
COMUNICACIONES
Y TRANSPORTES **SCT**

REVISIÓN:
3ª. Edición

FECHA:
01-Enero-2007





DIRECCIÓN GENERAL DE AERONÁUTICA CIVIL

**MANUAL DE AUTORIDADES AERONÁUTICAS
MANUAL DE REPARACIONES TÍPICAS**



SECRETARÍA DE
COMUNICACIONES
Y TRANSPORTES **SCT**

REVISIÓN:
3ª. Edición

FECHA:
01-Enero-2007

Top Left Drawing:
 ALCOA = 802
 AREA = 177 $DU \cdot g^2$
 MATERIAL 245

Top Right Drawing:
 AREA = 180 $DU \cdot g^2$
 MATERIAL 245

Bottom Left Drawing:
 ALCOA = L-24183
 AREA = 154 $DU \cdot g^2$
 MATERIAL 245

Bottom Right Drawing:
 125 = 870 $DU \cdot g^2$
 125 = 454 $DU \cdot g^2$
 8 = 1402 $DU \cdot g^2$
 8 = 380 $DU \cdot g^2$
 AREA = 66 $DU \cdot g^2$
 MATERIAL 75

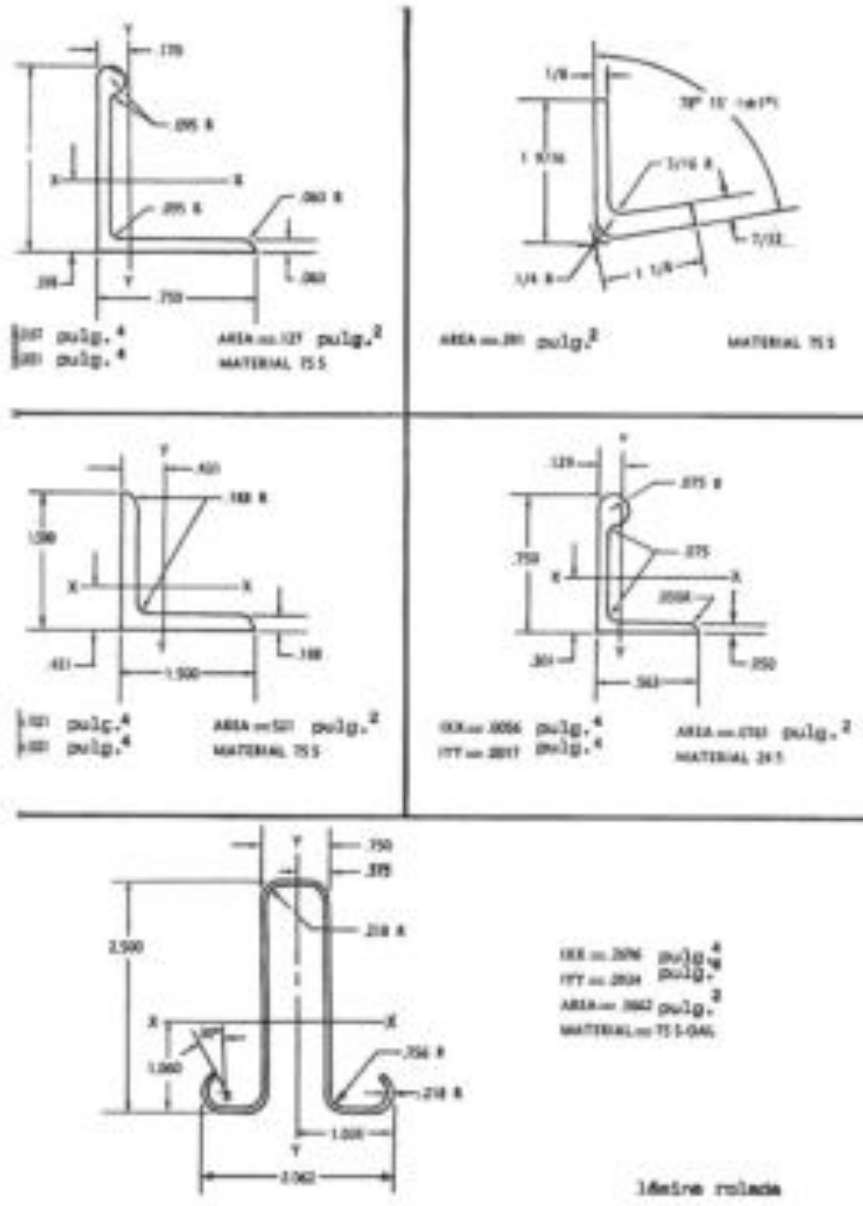
ALCOA	AREA	MATERIAL
802	177	245
L-24183	154	245
870	125	75
454	125	75
1402	8	75
380	8	75

Material	Símbolo
245	1
245-041	1
245-741	nó ninguno



FECHA:
01-Enero-2007

REVISIÓN:
3ª. Edición





DIRECCIÓN GENERAL DE AERONÁUTICA CIVIL

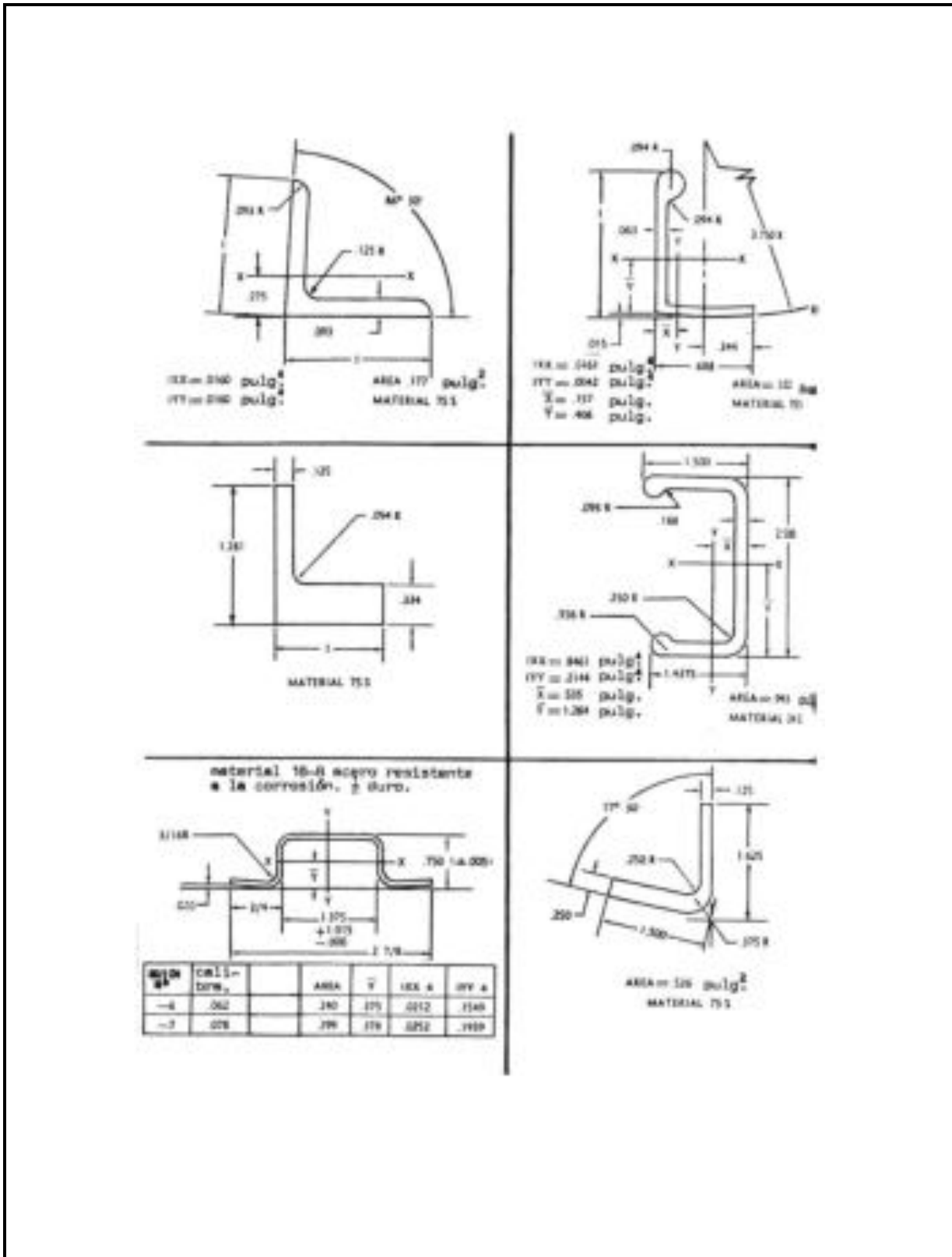
MANUAL DE AUTORIDADES AERONÁUTICAS
MANUAL DE REPARACIONES TÍPICAS



SECRETARÍA DE COMUNICACIONES Y TRANSPORTES **SCT**

REVISIÓN:
3ª. Edición

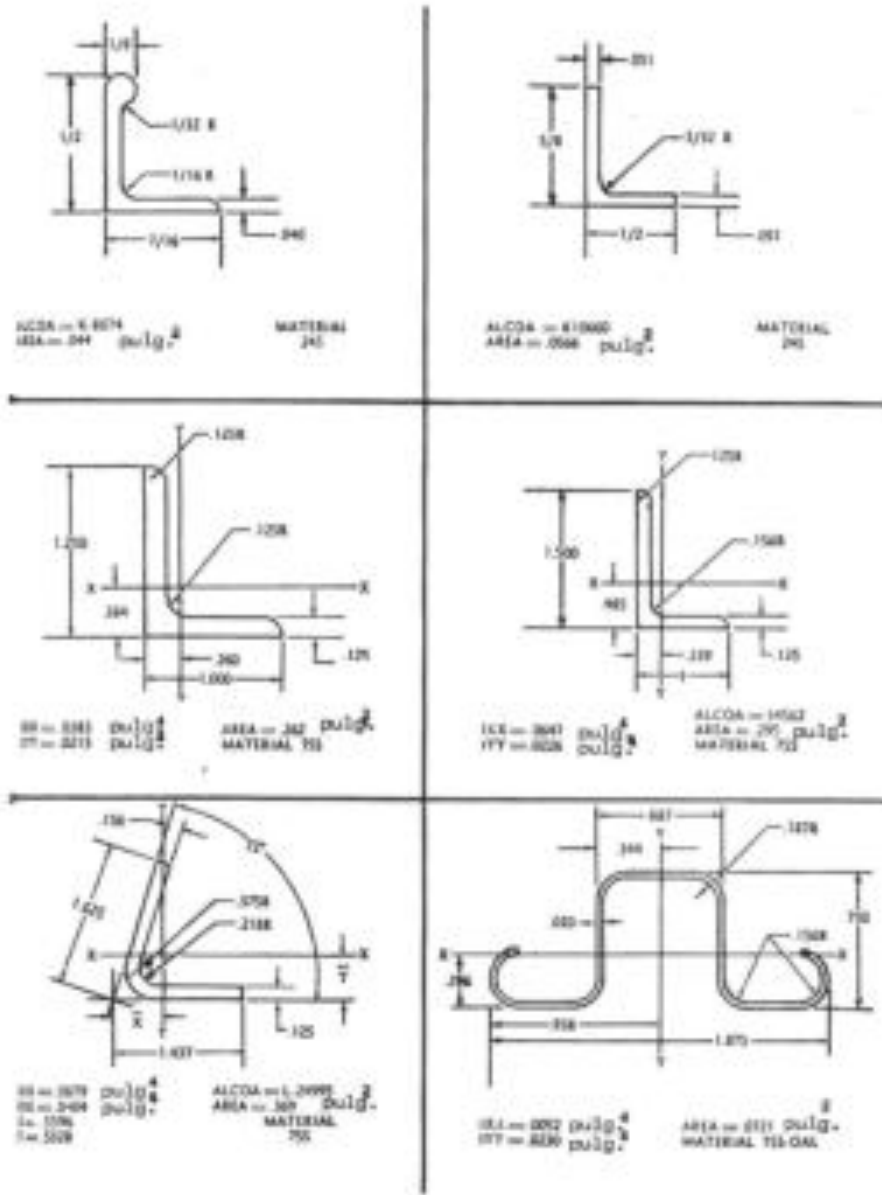
FECHA:
01-Enero-2007





FECHA:
01-Enero-2007

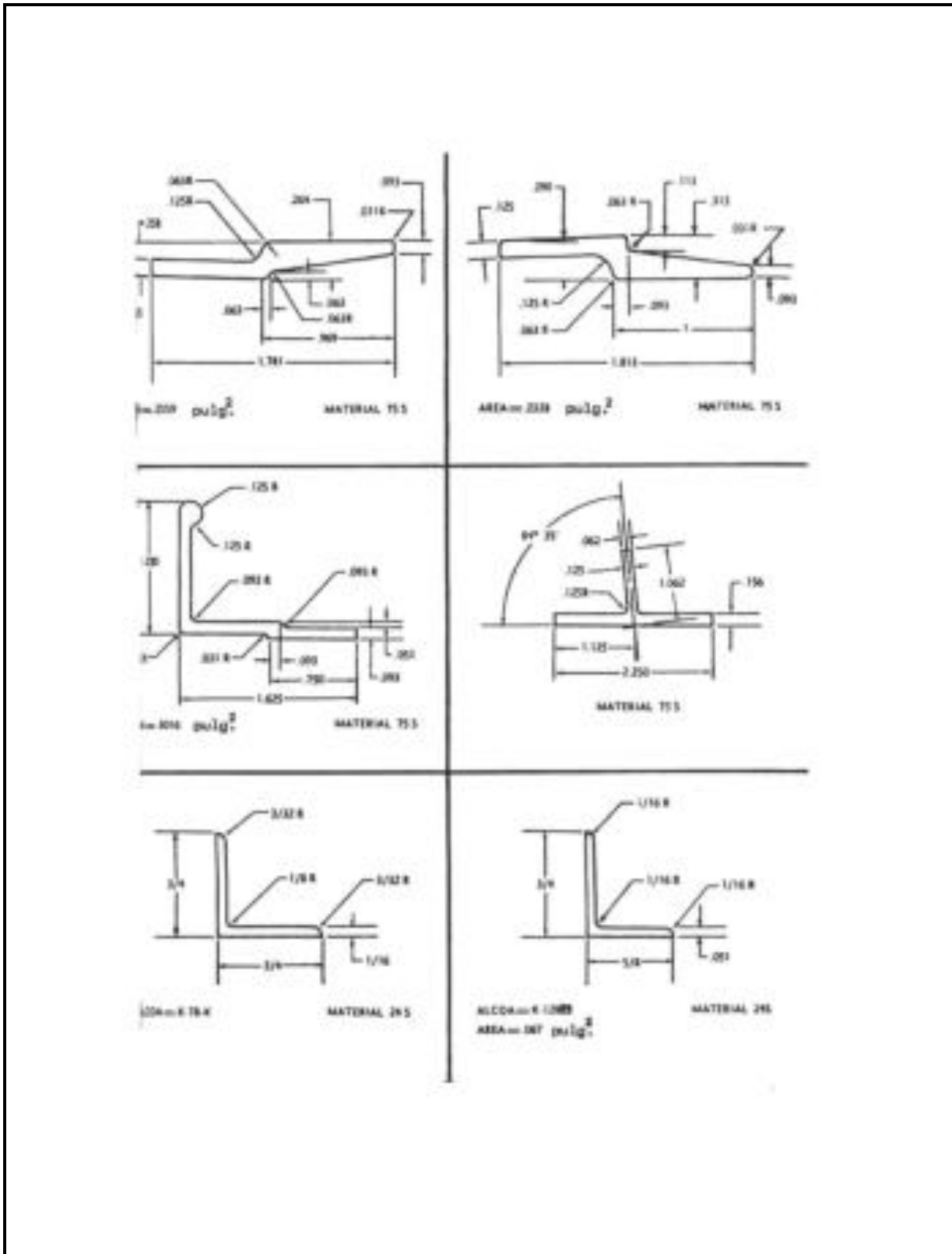
REVISIÓN:
3ª. Edición





FECHA:
01-Enero-2007

REVISIÓN:
3ª. Edición





DIRECCIÓN GENERAL DE AERONÁUTICA CIVIL

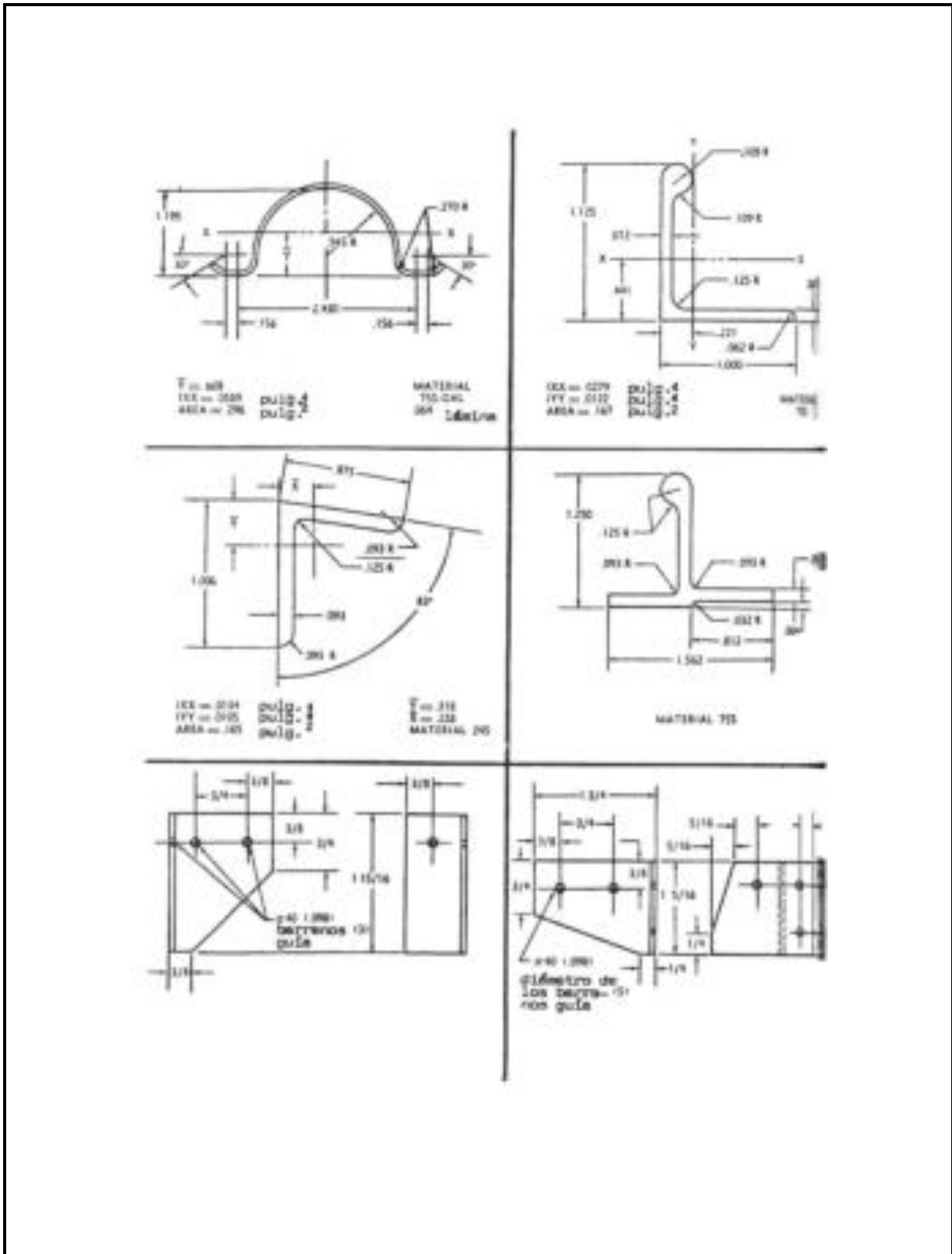
MANUAL DE AUTORIDADES AERONÁUTICAS MANUAL DE REPARACIONES TÍPICAS



SECRETARÍA DE
COMUNICACIONES
Y TRANSPORTES **SCT**

REVISIÓN:
3ª. Edición

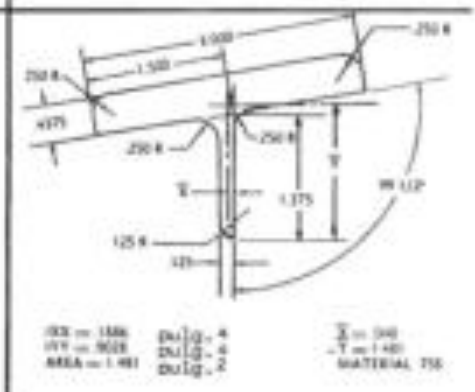
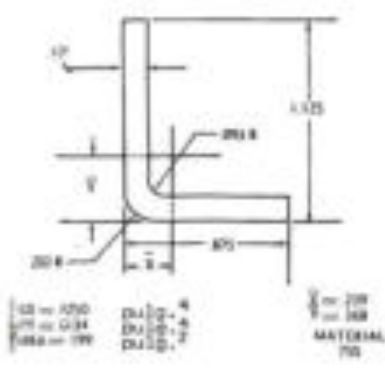
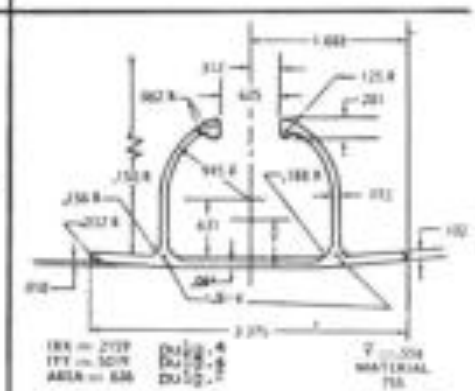
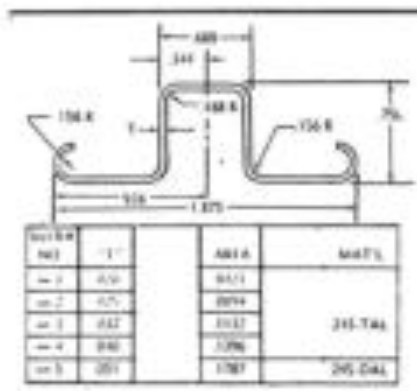
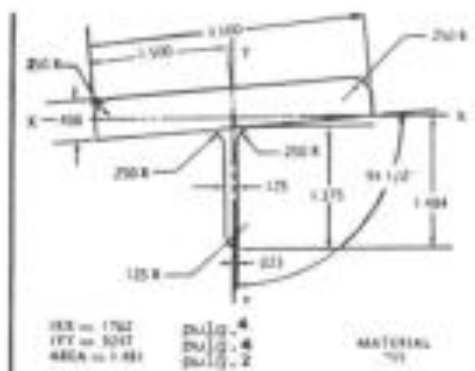
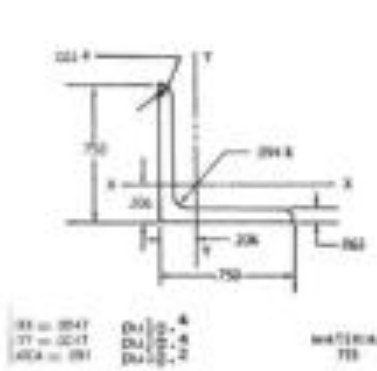
FECHA:
01-Enero-2007





FECHA:
01-Enero-2007

REVISIÓN:
3ª. Edición





DIRECCIÓN GENERAL DE AERONÁUTICA CIVIL

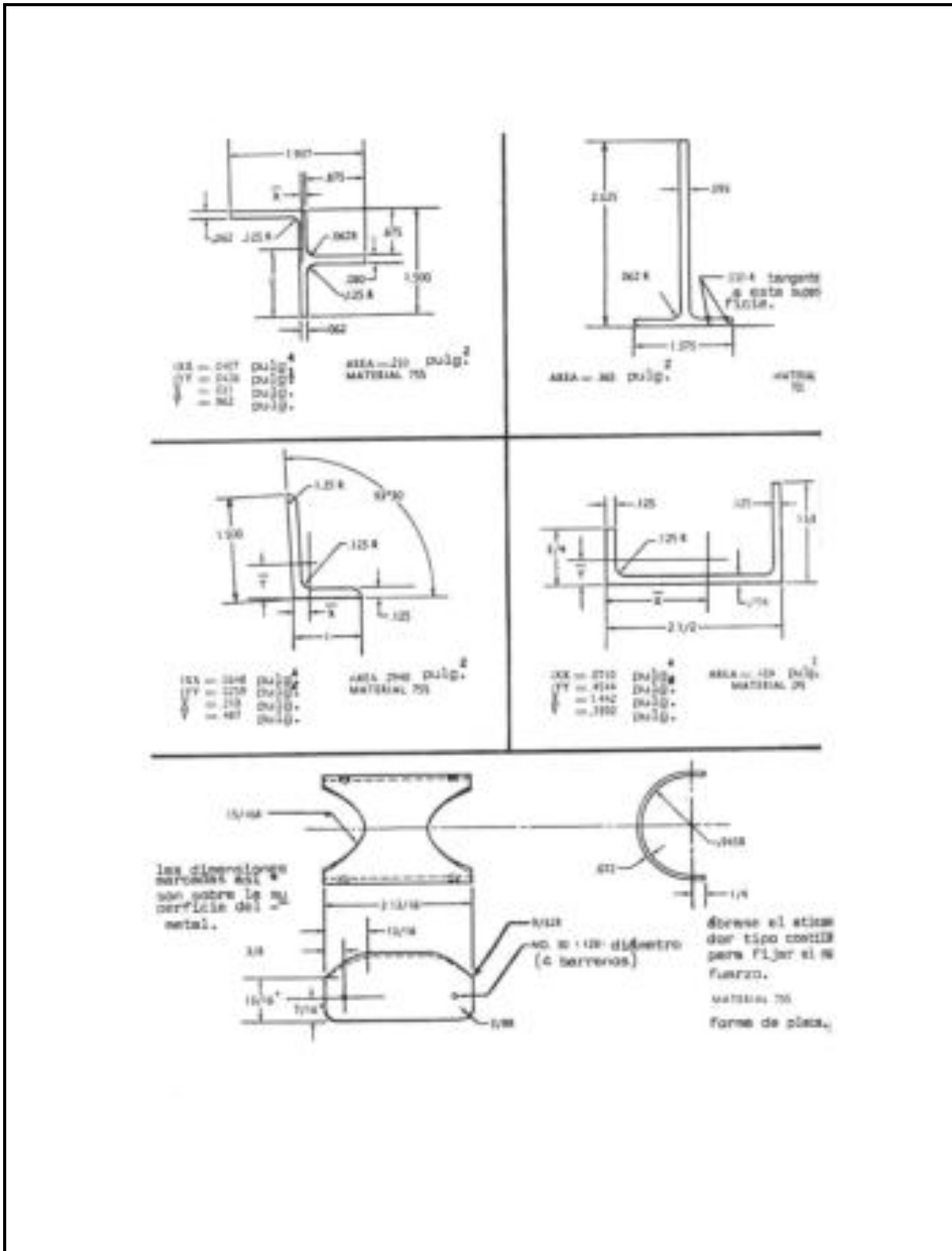
MANUAL DE AUTORIDADES AERONÁUTICAS
MANUAL DE REPARACIONES TÍPICAS



SECRETARÍA DE COMUNICACIONES Y TRANSPORTES
SCT

REVISIÓN:
3ª. Edición

FECHA:
01-Enero-2007





DIRECCIÓN GENERAL DE AERONÁUTICA CIVIL

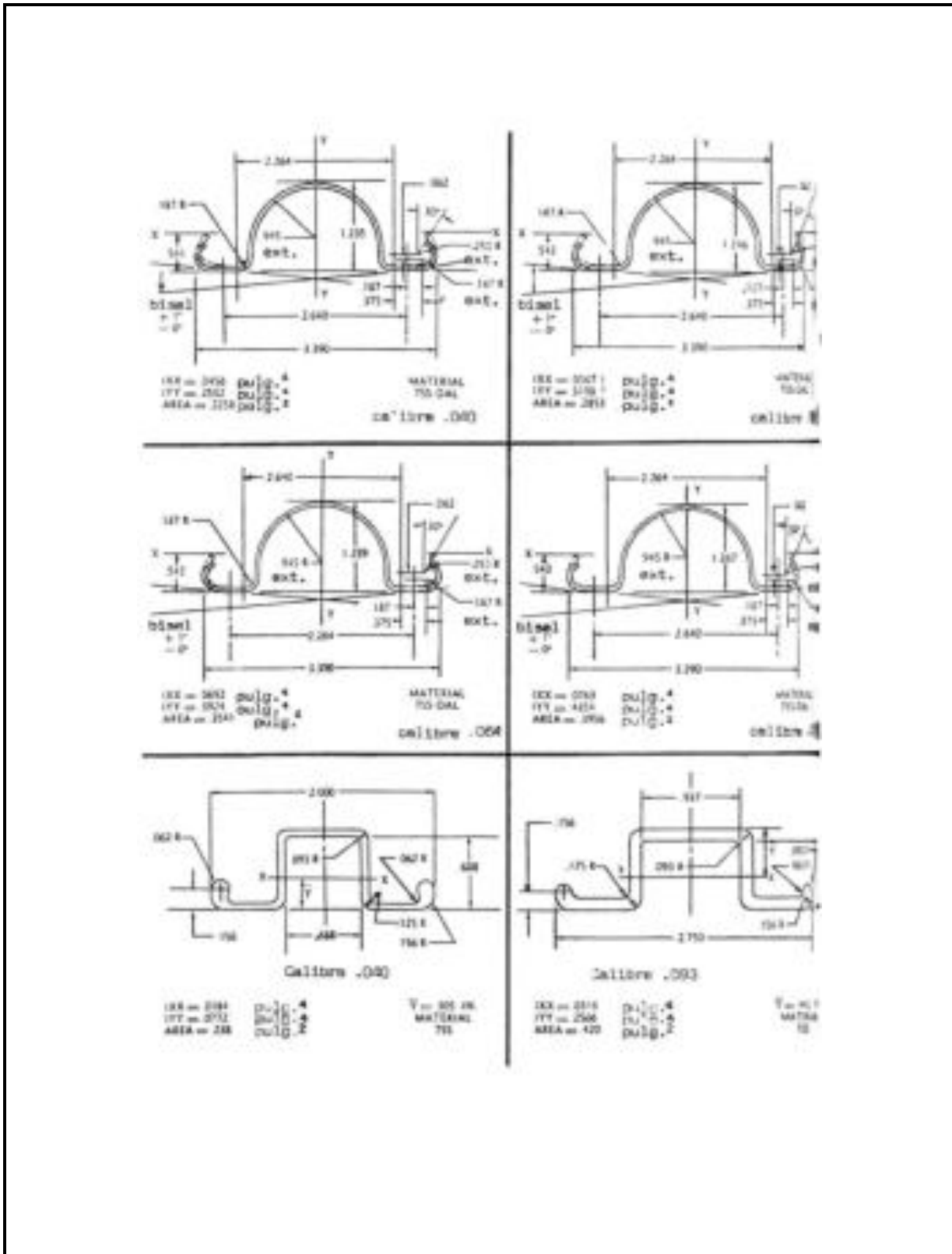
MANUAL DE AUTORIDADES AERONÁUTICAS
MANUAL DE REPARACIONES TÍPICAS



SECRETARÍA DE
COMUNICACIONES
Y TRANSPORTES **SCT**

REVISIÓN:
3ª. Edición

FECHA:
01-Enero-2007





DIRECCIÓN GENERAL DE AERONÁUTICA CIVIL

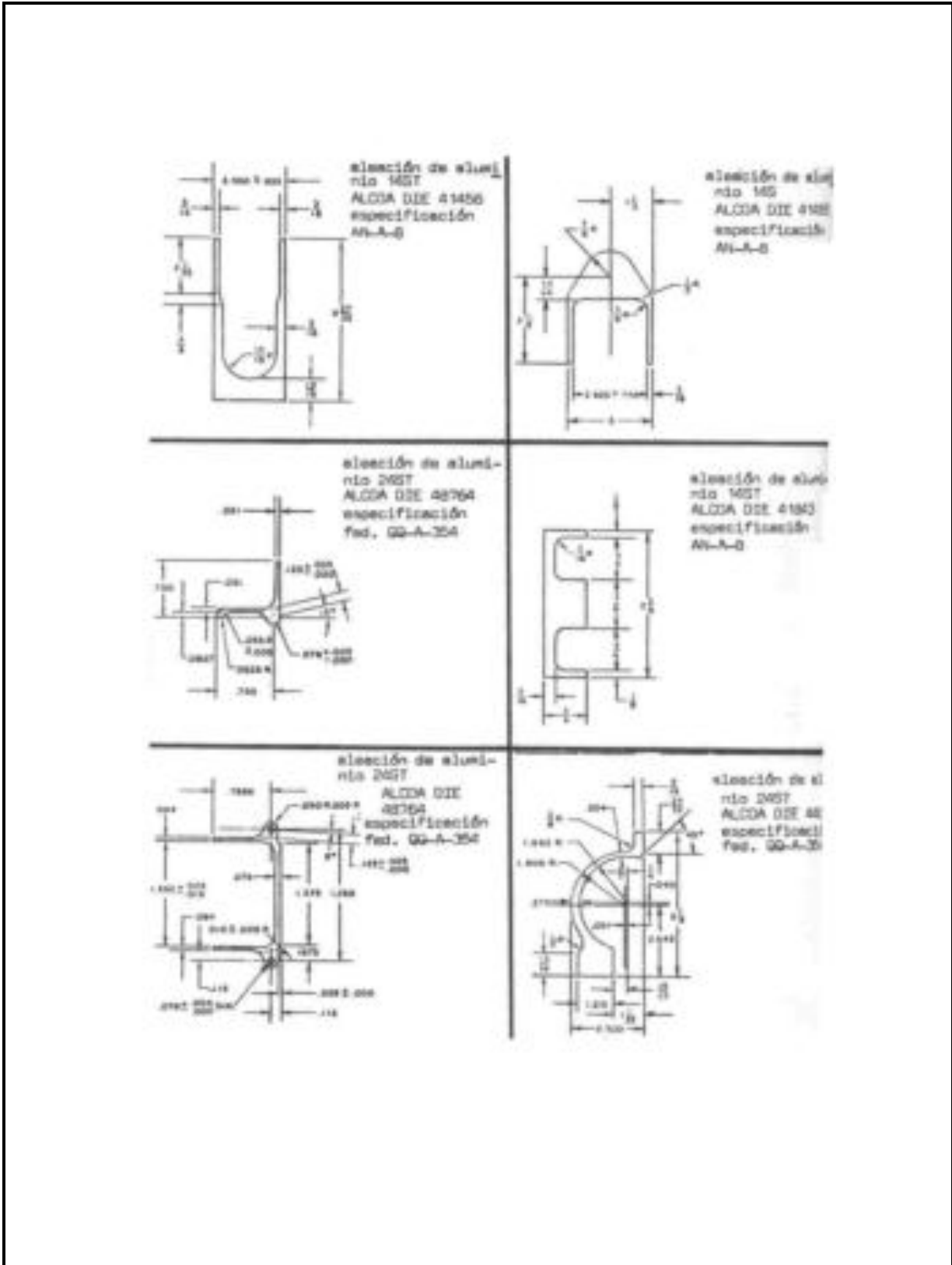
MANUAL DE AUTORIDADES AERONÁUTICAS
MANUAL DE REPARACIONES TÍPICAS



SECRETARÍA DE
COMUNICACIONES
Y TRANSPORTES **SCT**

REVISIÓN:
3ª. Edición

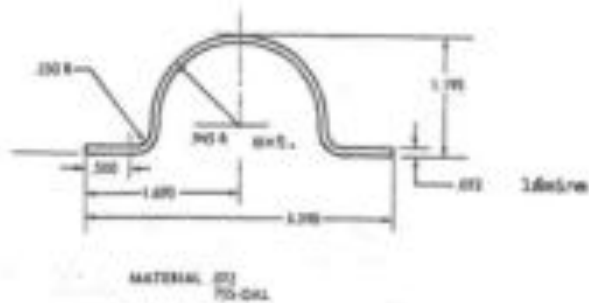
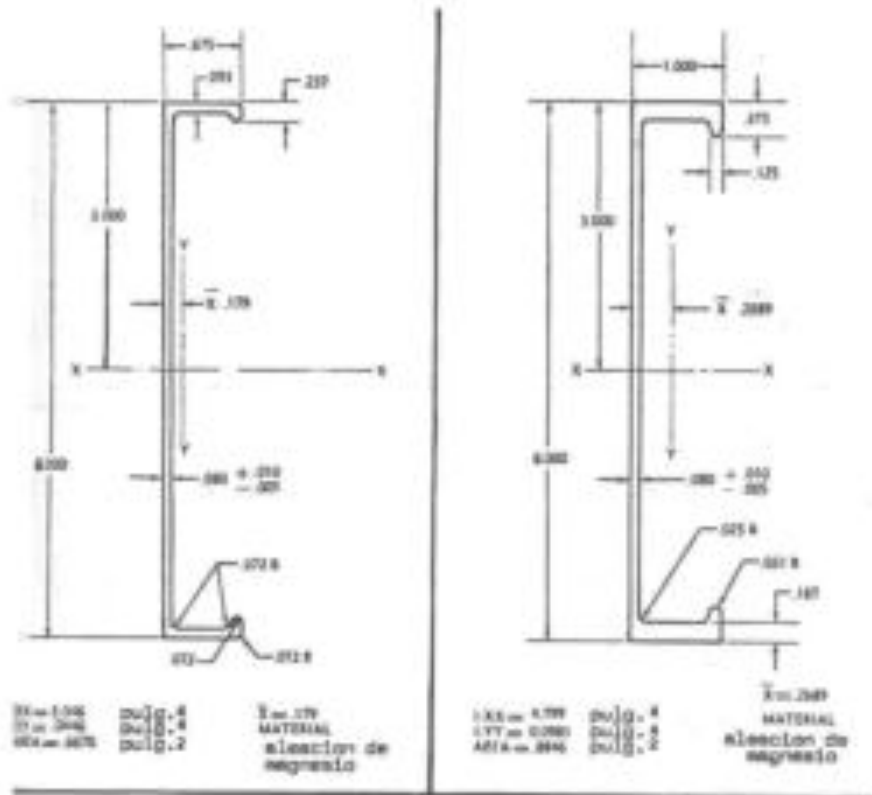
FECHA:
01-Enero-2007





FECHA:
01-Enero-2007

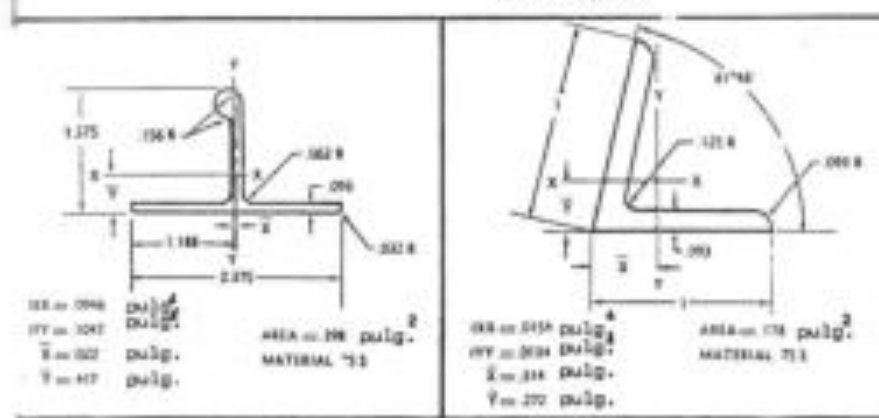
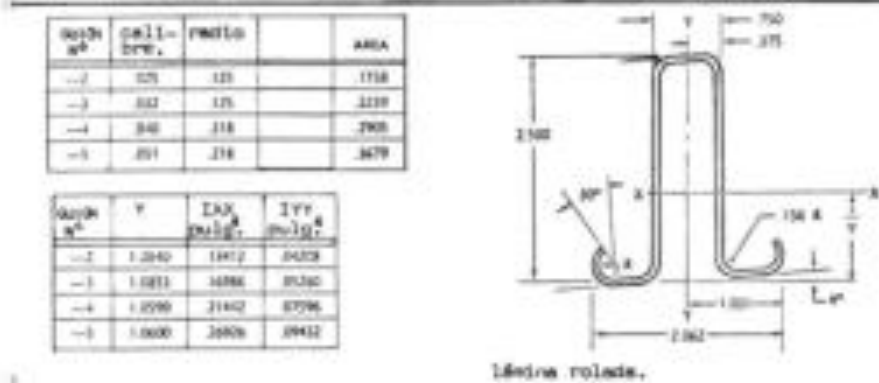
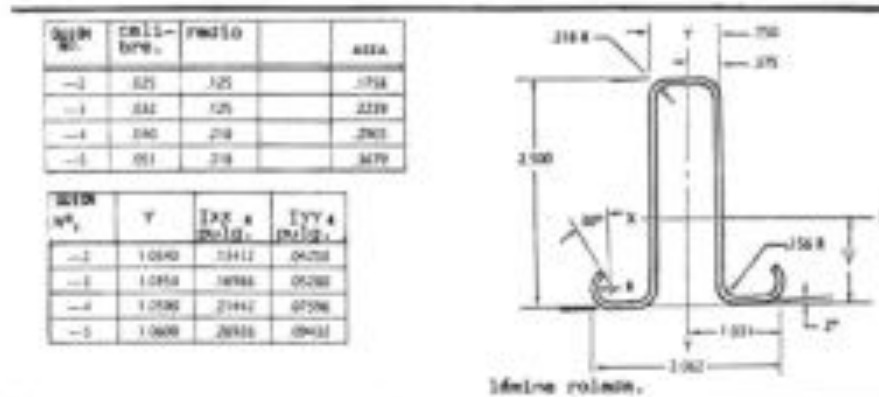
REVISIÓN:
3ª. Edición





FECHA:
01-Enero-2007

REVISIÓN:
3ª. Edición





DIRECCIÓN GENERAL DE AERONÁUTICA CIVIL

**MANUAL DE AUTORIDADES AERONÁUTICAS
MANUAL DE REPARACIONES TÍPICAS**



SECRETARÍA DE
COMUNICACIONES
Y TRANSPORTES **SCT**

REVISIÓN:
3ª. Edición

FECHA:
01-Enero-2007

WASH No.	Cell Des.	medida	AREA	MATERIAL
-2	021	120	1716	413 T
-3	022	120	2230	245 OAL
-4	040	218	3890	145 T44
-5	031	218	3642	

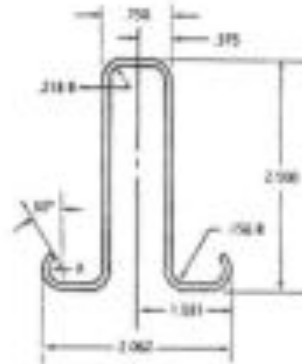
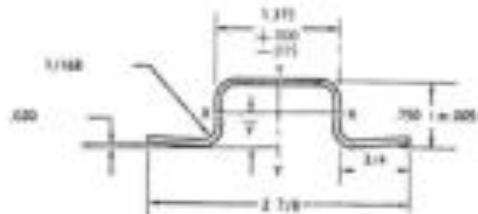


lámina rollada



RS= 100 pulg.², R= 100
RT= 100 pulg.², R= 200

AREA= 082 pulg.²
MATERIAL 755



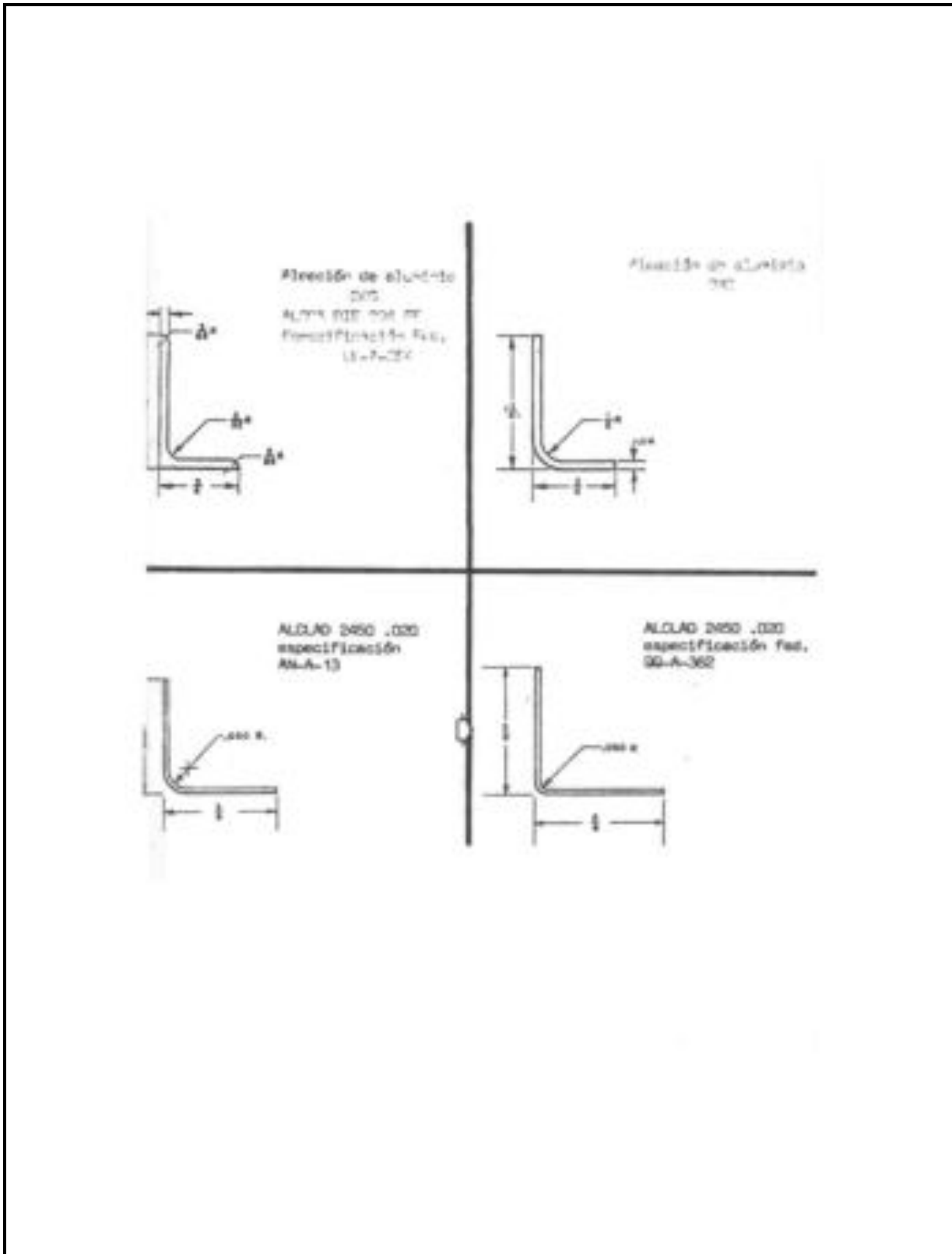
WASH No.	Cell Des.	area	V	T ₁	T ₂	MATERIAL
-6	066	280 pulg. ²	.363 pulg.	.0211 pulg. ²	.1090 Pulg. ²	18-8 stainless steel
-7	076	299 pulg. ²	.360 pulg.	.0250 pulg. ²	.1002 Pulg. ²	acero duro

lámina rollada



FECHA:
01-Enero-2007

REVISIÓN:
3ª. Edición





DIRECCIÓN GENERAL DE AERONÁUTICA CIVIL

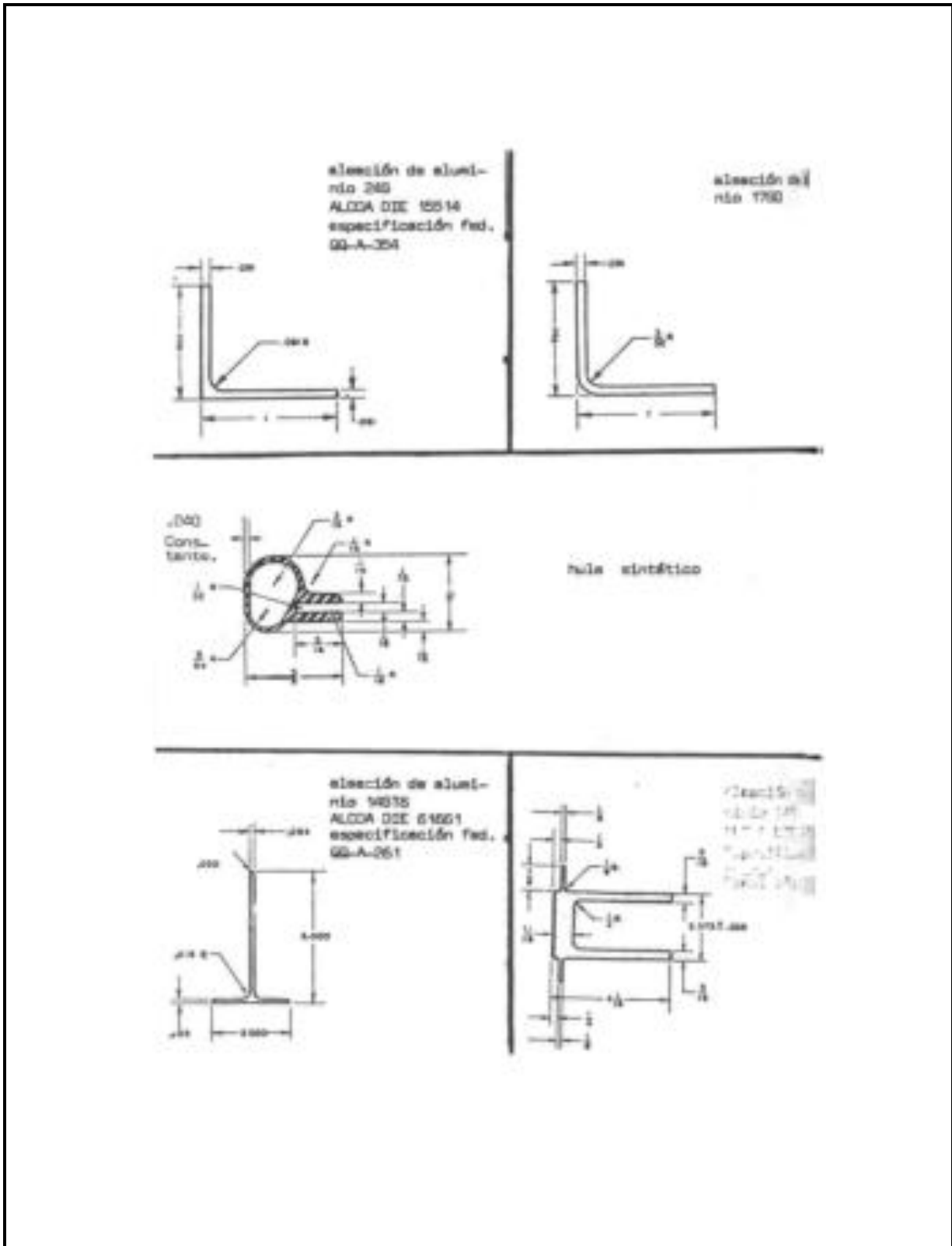
MANUAL DE AUTORIDADES AERONÁUTICAS
MANUAL DE REPARACIONES TÍPICAS



SECRETARÍA DE COMUNICACIONES Y TRANSPORTES **SCT**

REVISIÓN:
3ª. Edición

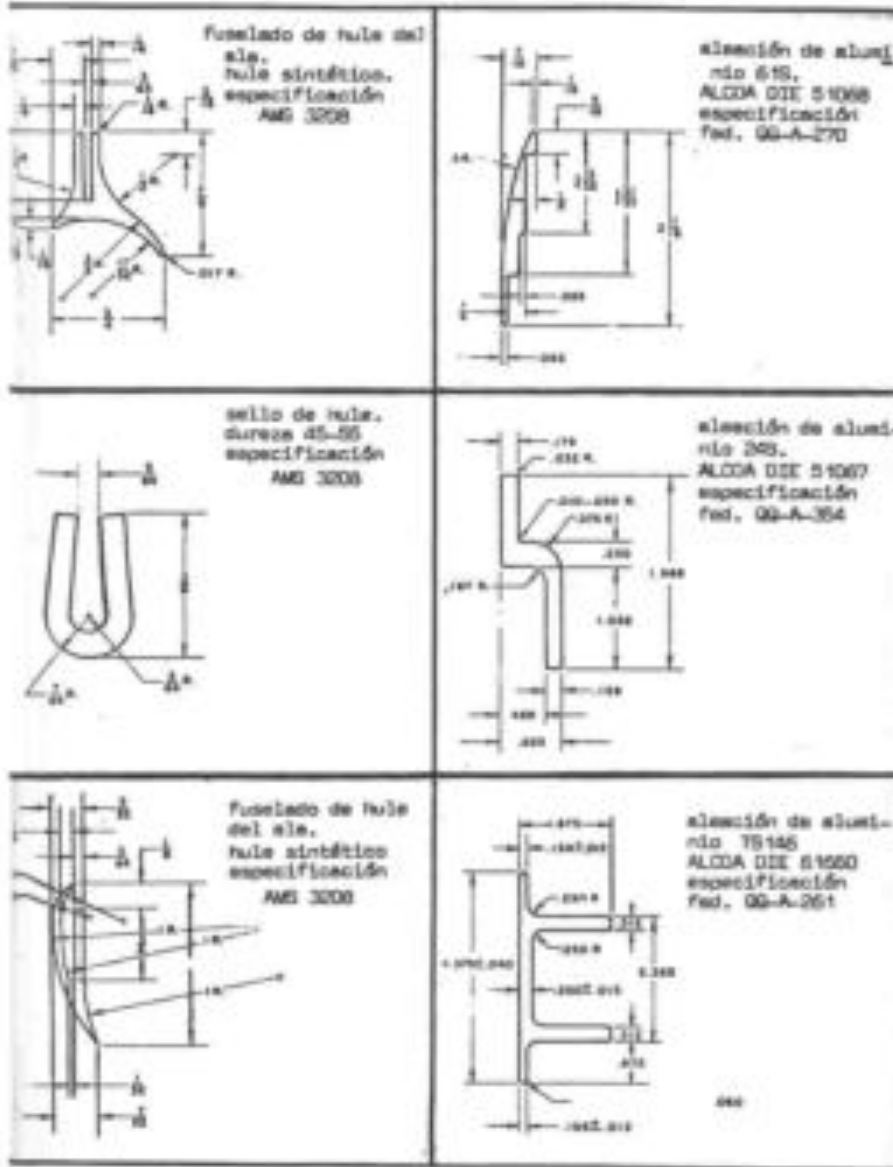
FECHA:
01-Enero-2007





FECHA:
01-Enero-2007

REVISIÓN:
3ª. Edición





REVISIÓN:
3ª. Edición

DIRECCIÓN GENERAL DE AERONÁUTICA CIVIL

MANUAL DE AUTORIDADES AERONÁUTICAS
MANUAL DE REPARACIONES TÍPICAS



SECRETARÍA DE
COMUNICACIONES
Y TRANSPORTES **SCT**

FECHA:
01-Enero-2007

INTENCIONALMENTE

DEJADA EN

BLANCO



FECHA:
01-Enero-2007

REVISIÓN:
3ª. Edición

SUBCAPÍTULO 7.2 TABLAS

Índice

Capítulo	Título	No. de Página
LPE	LISTA DE PÁGINAS EFECTIVAS	3 de 54
1.	PESAS Y MEDIDAS – EQUIVALENTES	5 de 54
2.	FACTORES DE CONVERSIÓN	9 de 54
3.	DETERMINACIÓN DE LONGITUDES	11 de 54
4.	PROPIEDADES DE PARÁBOLA Y ELIPSE	12 de 54
5.	PROPIEDADES DEL CÍRCULO	13 de 54
6.	PROPIEDADES DE SECCIONES GEOMÉTRICAS	14 de 54
7.	PROPIEDADES DE PERFILES ESTRUCTURALES	20 de 54
8.	ÁREAS Y VOLÚMENES DE CUERPOS	22 de 54
9.	CÁLCULO DE ARCOS CIRCULARES	23 de 54
10.	CONVERSIÓN DE PIES	25 de 54
11.	CONVERSIÓN DE PULGADAS	26 de 54
12.	FÓRMULAS TRIGONOMÉTRICAS	29 de 54
13.	FUNCIONES DE LOS NÚMEROS 1 AL 49	34 de 54
14.	FUNCIONES DE LOS NÚMEROS 50 AL 99	35 de 54
15.	FUNCIONES DE LOS NÚMEROS 100 AL 149	36 de 54
16.	FUNCIONES DE LOS NÚMEROS 150 AL 199	37 de 54
17.	FUNCIONES DE LOS NÚMEROS 200 AL 249	38 de 54
18.	FUNCIONES DE LOS NÚMEROS 250 AL 299	39 de 54
19.	FUNCIONES DE LOS NÚMEROS 300 AL 349	40 de 54



REVISIÓN:
3ª. Edición

DIRECCIÓN GENERAL DE AERONÁUTICA CIVIL

MANUAL DE AUTORIDADES AERONÁUTICAS
MANUAL DE REPARACIONES TÍPICAS



SECRETARÍA DE
COMUNICACIONES
Y TRANSPORTES **SCT**

FECHA:
01-Enero-2007

Capítulo	Título	No. de Página
20.	FUNCIONES DE LOS NÚMEROS 350 AL 399	41 de 54
21.	FUNCIONES DE LOS NÚMEROS 400 AL 449	42 de 54
22.	FUNCIONES DE LOS NÚMEROS 450 AL 499	43 de 54
23.	FUNCIONES DE LOS NÚMEROS 500 AL 549	44 de 54
24.	FUNCIONES DE LOS NÚMEROS 550 AL 599	45 de 54
25.	FUNCIONES DE LOS NÚMEROS 600 AL 649	46 de 54
26.	FUNCIONES DE LOS NÚMEROS 650 AL 699	47 de 54
27.	FUNCIONES DE LOS NÚMEROS 700 AL 749	48 de 54
28.	FUNCIONES DE LOS NÚMEROS 750 AL 799	49 de 54
29.	FUNCIONES DE LOS NÚMEROS 800 AL 849	50 de 54
30.	FUNCIONES DE LOS NÚMEROS 850 AL 899	51 de 54
31.	FUNCIONES DE LOS NÚMEROS 900 AL 949	52 de 54
32.	FUNCIONES DE LOS NÚMEROS 950 AL 999	53 de 54



FECHA:
01-Enero-2007

REVISIÓN:
3ª. Edición

LISTA DE PÁGINAS EFECTIVAS

NUM. PÁGINA	FECHA	NUM. REV.
1 de 54	01-Ene-2007	3ª. Edición
2 de 54	01-Ene-2007	3ª. Edición
3 de 54	01-Ene-2007	3ª. Edición
4 de 54	01-Ene-2007	3ª. Edición
5 de 54	01-Ene-2007	3ª. Edición
6 de 54	01-Ene-2007	3ª. Edición
7 de 54	01-Ene-2007	3ª. Edición
8 de 54	01-Ene-2007	3ª. Edición
9 de 54	01-Ene-2007	3ª. Edición
10 de 54	01-Ene-2007	3ª. Edición
11 de 54	01-Ene-2007	3ª. Edición
12 de 54	01-Ene-2007	3ª. Edición
13 de 54	01-Ene-2007	3ª. Edición
14 de 54	01-Ene-2007	3ª. Edición
15 de 54	01-Ene-2007	3ª. Edición
16 de 54	01-Ene-2007	3ª. Edición
17 de 54	01-Ene-2007	3ª. Edición
18 de 54	01-Ene-2007	3ª. Edición
19 de 54	01-Ene-2007	3ª. Edición
20 de 54	01-Ene-2007	3ª. Edición
21 de 54	01-Ene-2007	3ª. Edición
22 de 54	01-Ene-2007	3ª. Edición
23 de 54	01-Ene-2007	3ª. Edición
24 de 54	01-Ene-2007	3ª. Edición
25 de 54	01-Ene-2007	3ª. Edición
26 de 54	01-Ene-2007	3ª. Edición
27 de 54	01-Ene-2007	3ª. Edición
28 de 54	01-Ene-2007	3ª. Edición
29 de 54	01-Ene-2007	3ª. Edición
30 de 54	01-Ene-2007	3ª. Edición
31 de 54	01-Ene-2007	3ª. Edición
32 de 54	01-Ene-2007	3ª. Edición
33 de 54	01-Ene-2007	3ª. Edición
34 de 54	01-Ene-2007	3ª. Edición
35 de 54	01-Ene-2007	3ª. Edición
36 de 54	01-Ene-2007	3ª. Edición
37 de 54	01-Ene-2007	3ª. Edición
38 de 54	01-Ene-2007	3ª. Edición
39 de 54	01-Ene-2007	3ª. Edición
40 de 54	01-Ene-2007	3ª. Edición
41 de 54	01-Ene-2007	3ª. Edición
42 de 54	01-Ene-2007	3ª. Edición

NUM. PÁGINA	FECHA	NUM. REV.
43 de 54	01-Ene-2007	3ª. Edición
44 de 54	01-Ene-2007	3ª. Edición
45 de 54	01-Ene-2007	3ª. Edición
46 de 54	01-Ene-2007	3ª. Edición
47 de 54	01-Ene-2007	3ª. Edición
48 de 54	01-Ene-2007	3ª. Edición
49 de 54	01-Ene-2007	3ª. Edición
50 de 54	01-Ene-2007	3ª. Edición
51 de 54	01-Ene-2007	3ª. Edición
52 de 54	01-Ene-2007	3ª. Edición
53 de 54	01-Ene-2007	3ª. Edición
54 de 54	01-Ene-2007	3ª. Edición



REVISIÓN:
3ª. Edición

DIRECCIÓN GENERAL DE AERONÁUTICA CIVIL

MANUAL DE AUTORIDADES AERONÁUTICAS
MANUAL DE REPARACIONES TÍPICAS



SECRETARÍA DE
COMUNICACIONES
Y TRANSPORTES **SCT**

FECHA:
01-Enero-2007

INTENCIONALMENTE

DEJADA EN

BLANCO



FECHA:
01-Enero-2007

REVISIÓN:
3ª. Edición

PESAS Y MEDIDAS – EQUIVALENTES

LONGITUD

- 1 metro (m) = 10 decímetros (dm) = 100 centímetros (cm) = 1000 milímetros (mm)
- 1 metro (m) = 0.3 decímetro (Dm.) = 0.00 hectómetro (Hm.) = 0.001 kilómetro (Km.)
- 1 metro (m) = 39.37 pulgadas normales de los Estados Unidos = 39.370115 pulgadas normales Br./.
- 1 milímetro (mm) = 1000 micras (μ) = 0.03937 Pulg. = 39.37 milímetros de Pulg. (mil.)

Metros	Pulgadas	Pies	Yardas	Parches	Cadenas	Miles de los Est. Unidos	
						Terrestre	Náutico
1.	39.37	1.38003	1.09361	0.19884	0.04971	0.0006214	0.0005396
0.02540	1	0.08333	0.27778	0.06903	0.0126	0.0000138	0.0000137
0.30480	12	1	0.33333	0.06061	0.01515	0.0001994	0.0001645
0.91440	36	3	1	0.18182	0.04545	0.0005602	0.0004934
3.04971	118	16.5	3.5	1	0.25	0.00125	0.00114
30.1180	792	46	27	4	1	0.01250	0.01085
1629.25	63360	5280	1760	320	80	1	0.86810
1623.25	72942.5	4980.20	2026.70	368.497	92.1240	1.15155	1.
1000.00	39370	3280.82	1093.61	198.838	49.7096	0.62137	0.53999

- 1 yarda, E. U. (yd.) = 1.0000009 yardas Británicas.
- 1 yarda Británica = 0.9144007 yardas de los E. U.
- 1 Cadena Gunter = 100 eslabones = 1 eslabón = 7.92 Pulgadas.
- 1 Cable E. U. = 120 brazas = 720 Pies = 219.457 Metros.
- 1 legua E. U. = 3 millas terrestres = 4827.9456 Metros.
- 1 milla geográfica internacional = 1/30° en el Ecuador = 7421 Metros = 4.611808 Millas Terrestres E. U.
- 1 milla náutica internacional = 1/60° sobre el meridiano = 1852 Metros = 0.999216 Millas náuticas E. U.
- 1 milla náutica de los E. U. = 1/60° de la Circunferencia de una esfera de superficie igual a la Tierra = 4828.37 Pies = 1.51185 millas Terrestres = 1853.27 m.
- 1 milla náutica Británica = 4800 Pies = 1.51182 millas Terrestres = 1853.19 metros.

SUPERFICIE

- 1 metro cuadrado (m²) = 100 decímetros cuadrados (dm²) 1000 centímetros cuadrados (cm²).
- 1 metro cuadrado (m²) = 0.01 área (a) = 0.0001 hectárea (Ha).
- 1 milímetro cuadrado (mm²) = 0.01 cm² = 0.00155 Pulgadas Cuadradas (Pulg.²).
- 1 área (a) = 1 decímetro cuadrado = 0.0047104 acres.

m ²	Pulg. ²	Pies ²	Yardas ²	Parches ²	Acres	Hectáreas	Millas ² Terrestres
1	1550.0	10.7639	1.19599	0.03954	0.0002471	0.0001	0.0000003861
0.000645	1	0.000944	0.000772	0.000213	0.00000138	0.0000000645	0.0000000025
0.09290	144	1	0.11111	0.00373	0.0002296	0.00000077	0.0000000337
0.83613	1296	9	1	0.03386	0.0009549	0.00000141	0.0000002238
29.2729	39204	372.25	35.25	1	0.06633	0.002329	0.0000007166
4046.87	4373640	47560	4840	160	1	0.404687	0.001542
10900	15499968	107629	11938.9	395.566	7.47104	1	0.003861
2389999	37879400	3297600	102400	440	440	238.999	1
1000000	15745607	1195993	38736.2	247.184	100.000	0.38610	

- 1 rod Pals a Parche Cuadrado = 625 eslabones cuadrados = 1/160 acres
- 1 Cadena Gunter Cuadrado = 16 Parches Cuadrados = 1/10 de acre
- 1 acre = 4 rods cuadrados.



DIRECCIÓN GENERAL DE AERONÁUTICA CIVIL

MANUAL DE AUTORIDADES AERONÁUTICAS MANUAL DE REPARACIONES TÍPICAS



SECRETARÍA DE
COMUNICACIONES
Y TRANSPORTES SCT

REVISIÓN:
3ª. Edición

FECHA:
01-Enero-2007

PESAS Y MEDIDAS – EQUIVALENTES

VOLUMEN Y CAPACIDAD

1 metro cúbico (m³) = 1000 decímetros cúbicos (dm³) = 1000000 centímetros cúbicos (cm³)
 1 litro (l) = 10 decilitros (dl) = 100 centilitros (cl) = 1000 mililitros (ml) = 1000 centímetros cúbicos
 1 litro (l) = 0.1 decalitros (dal) = 0.01 hectolitros (hl) = 1 decímetro cúbico (dm³).

Litro (l) Decímetros cúbicos	Fulg. ³	Pie ³	Yardas ³	Cuerpos (l. S. Quems)		Gases (l. S. Densos)		"Bushel" (l. S. l.)
				Líquidos	Sólidos	Líquidos	Sólidos	
1	61.3274	0.03345	0.000354	1.05668	0.90808	0.26417	0.27702	0.000354
0.00129	1	0.0001781	0.00001743	0.01732	0.01429	0.004329	0.000790	0.000459
39.3170	1225	1	0.03703	74.9221	23.7540	7.46213	4.42331	0.00134
76.4559	46214	32	1	607.994	594.279	701.974	172.372	21.4942
0.21436	52.97	0.03345	0.001736	1	0.83992	0.26	0.27494	0.000864
1.16123	57.3004	0.03389	0.001440	1.11363	1	0.29291	0.28	0.00123
3.78547	737	0.13244	0.004951	4	3.43747	1	0.00917	0.12742
4.40492	263.172	0.13556	0.005761	4.91440	4	1.16340	1	0.125
53.3292	2150.42	1.34446	0.04669	37.2360	32	9.20920	8	1

Medidas para Sólidos E. U.: 1 bushel = 4 Pecks = 8 galones = 32 cuartillos = 64 Pintes.
 Medidas para líquidos E. U.: 1 galón = 4 cuartillos = 8 Pintes = 32 gills = 128 onzas líquidas.
 Medidas para gases E. U.: 1 onza líquida = 8 dracmas = 480 miligramos = 29.574 centímetros cúbicos.
 1 Galón imperial inglés, para líquidos y sólidos = 1.05668 galones (estad.) E. U.
 = 1.20091 galones (lq.) E. U.
 1 Galón imperial inglés = 277.416 Pulg.³ = 4545.9621 cm³.
 Peso del agua a su máxima densidad 4°C, 39° de latitud, al nivel del mar.
 1 Kg³ = 2.20462 lbs. av. = 2.20462 Kg. = 1 Pulg.³ = 0.035234 av. oz. = 1.10231 gramos.
 1 Galón E. U. líquido = 8.34540 lbs. = 3.78547 Kg.
 1 Galón imperial inglés = 10.0221 lbs. = 4.5459621 Kg.

MASA Y PESO

1 gramo (g) = 10 decigramos (dg) = 100 centigramos (cg) = 1000 miligramos (mg).
 1 gramo (g) = 0.1 decagramos (Dg) = 0.01 hectogramos (Hg) = 0.001 kilogramos (Kg).
 1 kilogramo (Kg) = 1 litro a 4°C, 39° de latitud y al nivel del mar = 1.040718473 gramos (E. U. o Británica).

Elegre- mas	Gramos	Onzas		Libras		Toneladas		
		Troy (av. oz.)	Avoird (av. oz.)	Troy (lb. av.)	Avoird (lb. av.)	Nº a Ct 2000 lbs.	St a lg 2240 lbs.	Métrica 1000 Kg
1	3543.7	22.1507	35.2740	1.67993	1.32463	0.00110231	0.0009842	0.001
0.000045	1	0.000225	0.000229	0.000178	0.000143	0.0000000014	0.0000000438	0.000000045
0.00110	490	1	1.09714	0.00233	0.001857	0.00000429	0.00000381	0.00000315
0.00435	437.5	0.91146	1	0.07393	0.05730	0.00000773	0.00000702	0.00000563
0.37324	3740	12	13.1637	1	0.87396	0.004114	0.003674	0.0030733
0.45339	7900	14.5833	16	1.21328	1	0.00893	0.00804444	0.0064528
997.185	1400000	29166.7	32000	1400.56	10900	1	0.89286	0.99719
1816.25	1360000	30666.7	33440	1732.22	1340	1.12	1	1.01800
1000	134323.54	37140.7	33774	2479.23	2104.82	1.00231	0.98421	1

1 onza (avoirdupois) = 16 dracmas. av.
 1 onza (Troy) = 30 carátulas (pennyweight, dwt.)
 1 onza (apothecary) = 8 dracmas = 34 carátulas = 480 gramos (g) = 21.16000 (g).
 1 quintal (longweight) = 1/20 toneladas (long Ton.) = 4 cuartales = 8 stons = lbs.
 = 50.8024 Kg.



FECHA:
01-Enero-2007

REVISIÓN:
3ª. Edición

PESAS Y MEDIDAS – EQUIVALENTES
FUERZAS O PESOS POR UNIDAD DE LONGITUD

1 dina por cm. = 0.0019879 gramos por cm. = 0.00013719 poundales por Polg.
1 gramo por cm. = 980.5966 dinas por cm. = 0.180134 poundales por Polg.
1 Poundal por Polg. = 5443.11 dinas por cm. = 3.33881 g por cm. = 0.021622 gramal por Polg.

Gramos por cm. g./cm.	Gramos por Polg. gr./Polg.	lbs./Polg.	lbs./pie	lbs./yd.	Kg./m.	Toneladas netas por milla	Toneladas brutas por milla	Toneladas métricas 1000 Kg./Ton.
1	39.1983	0.005600	0.04720	0.26039	0.10	0.17740	0.15829	0.10
0.01551	1	0.0001429	0.001714	0.000142	0.002551	0.004726	0.004441	0.002131
178.879	7000	1	12	36	17.8879	31.6800	28.7837	17.8879
14.8814	583.333	0.08333	1	3	1.48814	2.60000	2.32714	1.48814
4.94054	194.444	0.02778	0.33333	1	0.49405	0.86666	0.79237	0.49405
3.32698	130.960	0.01857	0.22222	0.66666	0.33269	0.58000	0.53134	0.33269
4.31347	167.475	0.02523	0.42424	1.27272	0.43134	0.76000	0.70000	0.43134
18	711.983	0.01000	0.07142	0.21428	1	1.77400	1.63333	1

FUERZAS O PESOS POR UNIDAD DE SUPERFICIE, PRESION

1 dina por cm² = 0.0019879 g./cm² = 0.00013719 Poundals/Polg.².
1 gramo por cm² = 980.5966 dinas/cm² = 0.457192 Poundals/Polg.².
1 Poundal por Polg.² = 2542.95 dinas/cm² = 1.11536 g./cm² = 0.021622 gramal/Polg.².

Kg./cm ²	lbs./Polg. ²	gr./Pie ²	Toneladas netas 1000 lbs./Pie ²	Atmosferas 760 mm. Hg.	Columnas de Mercurio Hg. 13.5951 P. Esp.		Columnas de Agua Densidad Máx. 4°C	
					mm.	Polg.	m.	Pies
1	14.2234	2046.17	1.02408	0.96779	735.554	28.9372	10	27.6862
0.07031	1	144	0.07200	0.06934	51.7114	2.01568	0.70317	2.26445
0.0004182	0.000444	1	0.00020	0.0004721	0.35911	0.01414	0.004682	0.01462
0.07649	53.8889	3000	1	0.84302	718.219	28.2782	9.76492	22.0267
1.01229	14.6989	2114.35	1.02818	1	760	29.9212	10.2329	27.9006
0.001340	0.01934	2.79481	0.001392	0.001334	1	0.03937	0.01340	0.04441
0.03483	0.49119	79.7318	0.03537	0.03348	25.4601	1	2.34534	1.12919
0.10	1.42234	254.617	0.10241	0.09679	75.8014	2.89572	1	1.15885
0.00548	0.43103	42.4283	0.005171	0.004993	29.1182	0.02242	0.00480	1

FUERZAS O PESOS POR UNIDAD DE VOLUMEN - DENSIDAD

1 dina por cm³ = 0.0019879 g./cm³ = 0.00013719 poundal/Polg.³.
1 gramo por cm³ = 980.5966 dinas/cm³ = 1.162282 poundal/Polg.³.
1 poundal por polg.³ = 243.612 dinas/cm³ = 0.869379 g./cm³ = 0.021622 gramal/Polg.³.

Gramos por Centímetro cúbico g./cm ³	lbs./Polg. ³	lbs./Pie ³	lbs./yd ³	kg./m ³	Libras Por Bushel	Libras Por galón U. S.	Libras Por galón Inglés	Kilo-gramos Por Hectó-litro Kg./HL
1	0.01418	62.4281	1685.35	1000	77.4893	8.71114	8.34343	100
27.6797	1	1718	46456	27676.7	2150.42	248.825	231	2767.97
0.0162	0.0003787	1	27	16.0184	1.24448	0.13555	0.13368	1.60184
0.0005933	0.0000143	0.00794	1	0.39227	0.04468	0.005042	0.004851	0.05933
0.001	0.00007613	0.00243	1.68536	1	0.07769	0.009711	0.009345	0.10
0.01287	0.0004650	0.00356	21.4942	12.8718	1	0.125	0.12742	1.28718
0.10297	0.003720	6.42831	173.370	102.876	8	1	0.85937	10.2976
0.11985	0.004329	7.48052	201.974	119.326	9.36928	1.16345	1	11.9826
0.81	0.0003613	0.62438	16.8137	10	0.77689	0.08711	0.08345	1



DIRECCIÓN GENERAL DE AERONÁUTICA CIVIL

**MANUAL DE AUTORIDADES AERONÁUTICAS
MANUAL DE REPARACIONES TÍPICAS**



SECRETARÍA DE
COMUNICACIONES
Y TRANSPORTES **SCT**

REVISIÓN:
3ª. Edición

FECHA:
01-Enero-2007

**PESAS Y MEDIDAS EQUIVALENTES
ENERGIA TRABAJO, CALOR**

1 dina-Centímetro = 1 erg = 0.00101979 gramo-centímetros = 0.000000737471 Libras-Pie.
1 gramo-Centímetro = 980.3956 ergs = 0.00007375 Libras-Pie.
1 Libra-Pie = 1333.7390 ergs = 1333.5 gramo-Centímetros.

Eggs	Lib-Pie	Cabezas de Toros por hora		Paselet 100 Kg-m	Kilowatts K.W.h	Tonnes 20' 200 20	Unidades Térmicas	
		E. U. H. P. h.	Metros 75 Kg-m/h				British Tonne 1000 h. t. u.	Calorías Kg-Cal.
1	7.23300	0.000003853	0.000007344	0.000001778	0.000002734	9.30897	0.001294	0.001142
0.13834	1	0.000000008	0.000000112	0.000000284	0.000000377	1.35373	0.001333	0.000334
273745	192000	1	1.01387	0.76040	0.74365	2604340	2844.65	641.240
239000	193291	0.99632	1	0.75	0.73543	2647619	2529.83	637.467
349000	262018	1.31509	1.33333	1	0.76960	2530147	2346.44	643.209
341121	265549	1.54111	1.33873	1.01879	1	2400000	2412.66	526.975
0.12145	0.73761	0.000000373	0.000000378	0.000000183	0.000000178	1	0.000949	0.000339
107.517	773.164	0.0002923	0.0003934	0.0002983	0.0002939	1354.94	1	1.21120
456.900	3067.77	0.001359	0.001581	0.001386	0.001343	4786.17	3.96227	1

FUERZA, DURACION DE LA ENERGIA Y CALOR

1 erg por Segundo = 1 dina-em./Seg. = 0.00101979 g-em./Seg. = 0.0000000737471 Lib-Pie./Seg.
1 gramo-Centímetro por Segundo = 980.3956 ergs./Seg. = 0.00007375 Lib-Pie./Seg.
1 Lib-Pie por Segundo = 1333.7390 ergs./Seg. = 1333.5 g-Cm./Seg.

Kilogramos por segundo Kg-m/Seg	Libras-Pie por segundo Libras-Pie/Seg	Cabezas de Toros		Paselet 100 Kg-m /Seg.	Kilowatt K. W.	Watts 10000000 ergs./Seg.	Unidades Térmicas/Seg	
		E. U. 110 Btu-Pie/Seg.	Metros 75 Kg-m /Seg.				British Tonne h. t. u.	Calorías Kg-Cal./Seg.
1	7.23300	0.01315	0.01333	0.01	0.00761	1.45047	0.001196	0.001342
0.13804	1	0.0001818	0.001243	0.001183	0.00136	1.35373	0.001385	0.000332
78.0424	350	1	1.01387	0.76040	0.74365	2604340	0.70083	0.17912
73	342.479	0.99632	1	0.75	0.73543	2547619	0.65718	0.17349
109	723.390	1.31509	1.33333	1	0.76960	249397	0.72857	0.23425
101.879	737.612	0.34111	1.33873	1.01879	1	1900	0.74796	0.23988
0.10199	0.73760	0.0002924	0.0003935	0.0003200	0.001	1	0.000949	0.000339
107.517	773.164	1.01474	1.45456	1.07377	1.03499	1354.90	1	0.23200
456.900	3067.77	0.01417	0.01580	0.01390	0.01347	4786.17	3.96227	1

VELOCIDAD Y ACELERACION

1 kilo = 1 cm./Seg. = 0.0328083 pies/Seg.
1 radiante por Seg. = 57.2958 grados/Seg. = 0.139155 rev. por Seg.
1 gravedad = 980.3956 cm./Seg./Seg. = 32.1717 pies/Seg./Seg.

m./Seg.	Pies/Seg.	Millas por hora M/h	Nudos por hora E. U.	Km/h	m./Seg. ²	Pies/Seg. ²	Millas por hora M/h/Seg.	Kilómetros por hora Km/h/Seg.
1	3.28083	2.23693	1.94384	3.6				
0.30480	1	0.68182	0.59249	1.09728				
0.44704	1.46667	1	0.86897	1.60935				
0.31479	1.46894	1.38133	1	1.85239				
0.27778	0.91134	0.62137	0.53999	1				
					1	3.28083	3.28083	3.6
					0.30480	1	0.68182	1.09728
					0.44704	1.46667	1	1.60935
					0.31479	1.46894	1.38133	1



FECHA:
01-Enero-2007

REVISIÓN:
3ª. Edición

FACTORES DE CONVERSIÓN

RESTITUYENTE	PCB	PARA OBTENER
Acres	.404687	Hectáreas
Acres	4.04687 x 10 ⁸	Kilómetros cuadrados
Acres	1076.39	Pie cuadrados
Barril de cemento (americano)	378	Libras
Barril de cemento (americano)	170.5506	Kg.
Barril de petróleo	42	Galones E. U.
Barril de petróleo	158	Libras
Caballos de fuerza (métr.)	.706123	Caballos de fuerza H. P.
Caballos de fuerza E. U.	1.01387	Caballos de fuerza (métr.)
Centígrados C	1.8-1-32 ^o	Derechos Fahrenheit
Centímetros	3.28083 x 10 ³	Pie
Centímetros	39.37	Pulgadas
Centímetros cuadrados	.1550	Pulgadas cuadradas
Centímetros cúbicos	1.32145 x 10 ⁶	Pie cúbicos
Centímetros cúbicos	4.107 x 10 ⁷	Pulgadas cúbicas
Centímetros cuadrados	0.0240	Pulgadas cuadradas
Galones E. U.	8.32072	Galones imperiales ingleses
Galones E. U.	3.78543	Libras
Galones imperiales ingleses	1.40138	Pie cúbicos
Galones imperiales ingleses	1.20091	Galones E. U.
Galones imperiales ingleses	4.54609	Libras
Derechos anglosaxones	.0174633	Derechos
Derechos Fahrenheit	.5556 x (F-32 ^o)	Centígrados C
Gramos (métr.)	2.20462 x 10 ³	Libras avoirdupois
Hectáreas	2.47104	Acres
Hectáreas	1.076387 x 10 ⁸	Pie cuadrados
Hectáreas	3.86101 x 10 ⁸	Millas cuadradas
Kilogramos	2.20462	Libras
Kilogramos	9.84234 x 10 ⁴	Toneladas largas o largas
Kilogramos	1.10231 x 10 ⁶	Toneladas cortas o cortas
Kilogramos-metros	7.233	Libras-pie
Kilogramos-centímetros	8.84796	Libras-pulg.
Kilogramos por metro	.671872	Libras por pie
Kilogramos por metro	1.815073	Libras por yarda
Kilogramos por cm ²	14.2234	Libras por pulgada cuadrada
Kilogramos por metro cuadr.	35.4333	Libras por pie cuadrado
Kilogramos por metro cuadr.	9.14387 x 10 ³	Toneladas largas por pie cuadr.
Kilogramos por cm ³	1422.34	Libras por pulgada cuadrada
Kilogramos por cm ³	85.4973	Toneladas largas por pulg. ²
Kilogramos por metro cúbico	6.74532 x 10 ⁴	Libras por pie cúbico
Kilómetros	3213.7	Millas terrestres
Kilómetros	3213.7	Millas náuticas
Kilómetros cuadrados	247.104	Acres
Kilómetros cuadrados	3861	Millas cuadradas
Libras avoirdupois	453.592	Gramos
Libras avoirdupois	.453592	Kilogramos
Libras avoirdupois	4.53592 x 10 ⁴	Toneladas largas o largas
Libras avoirdupois	4.53592 x 10 ⁴	Toneladas métricas
Libras-pie	.138254	Kilogramos-metros
Libras-pulgada	1.132127	Kilogramos-centímetros
Libras por pie	1.48816	Kilogramos por metro
Libras por yarda	0.29403	Kilogramos por metro
Libras por pie cuadrado	4.88241	Kilogramos por metro cuadr.
Libras por pie cúbico	16.0184	Kilogramos por metro cúbico
Libras por pulgada cuadrada	7.03 x 10 ⁻²	Kilogramos por centímetro ²
Libras por pulgada cuadrada	7.03 x 10 ⁻⁴	Kilogramos por milímetro ²
Libras	.319975	Galones imperiales ingleses
Libras	.36472	Galones E. U.
Libras	3.53145 x 10 ³	Pie cúbicos
Modera		
Ancho (pulg.) x Espesor (pulg.)	longitud en pies	Pie cuadrados de modera



DIRECCIÓN GENERAL DE AERONÁUTICA CIVIL

MANUAL DE AUTORIDADES AERONÁUTICAS
MANUAL DE REPARACIONES TÍPICAS



SECRETARÍA DE
COMUNICACIONES
Y TRANSPORTES **SCT**

REVISIÓN:
3ª. Edición

FECHA:
01-Enero-2007

FACTORES DE CONVERSION

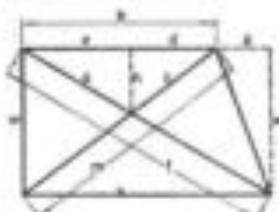
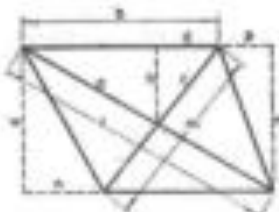
MULTIPLIQUESE	POR	PARA OBTENER
Metros	3.28083	Pies
Metros	39.37	Pulgadas
Metros	1.09361	Yardas
Metros	1.19598	Varas
Metros cuadrados	10.7639	Pies cuadrados
Metros cuadrados	1.19599	Yardas cuadradas
Metros cúbicos	35.3145	Pies cúbicos
Metros cúbicos	1.35794	Yardas cúbicas
Millímetros	3.28083 x 10 ⁻³	Pies
Millímetros	3.937 x 10 ⁻²	Pulgadas
Millímetros cuadrados	1.55 x 10 ⁻³	Pulgadas cuadradas
Millis terrestres	1.60933	Kilómetros
Millis terrestres	.684	Millis nauticos
Millis cuadrados	259.0	Hectareas
Millis cuadrados	2.590	Kilómetros cuadrados
Millis nauticos	6080.204	Pies
Millis nauticos	1.85225	Kilómetros
Millis nauticos	1.1516	Millis terrestres
Fms	30.4801	Centímetros
Fms	304801	Metros
Fms	304.801	Millímetros
Fms	1.84383 x 10 ⁴	Millis nauticos
Fms cuadrados	9.29034 x 10 ⁴	Áreas
Fms cuadrados	9.29034 x 10 ⁴	Hectareas
Fms cuadrados	.0929034	Metros cuadrados
Fms cúbicos	2.8317 x 10 ⁶	Centímetros cúbicos
Fms cúbicos	2.8317 x 10 ²	Metros cúbicos
Fms cúbicos	6.22905	Galones imperiales Ingleses
Fms cúbicos	26.5170	Litros
Fms cúbicos	2.34713 x 10 ²	Toneladas British Shipping
Fms cúbicos	.025	Toneladas U. S. Shipping
Fulgadas	1.54001	Centímetros
Fulgadas	7.5+001 x 10 ⁴	Metros
Fulgadas	23.401	Millímetros
Fulgadas cuadrados	6.45163	Centímetros cuadrados
Fulgadas cuadrados	443.163	Millímetros cuadrados
Fulgadas cúbicas	16.38716	Centímetros cúbicos
Fulgadas cúbicas	41.623142	Centímetros cuartos
Fulgadas vueltas	57.29578	Grados angulares
Sacos de cemento americano	42.4376	Kilogramos
Sacos de cemento americano	94	Libras
Sacos de cemento mexicano	50	Kilogramos
Toneladas brutas a largas	1016.05	Kilogramos
Toneladas brutas a largas	2240.0	Libras
Toneladas brutas a largas	1.01605	Toneladas métricas
Toneladas brutas a largas	1.120	Toneladas cortas a netas
Toneladas largas por pie ³	1.60244 x 10 ⁴	Kilogramos por metro-cuado
Toneladas largas por pie ³	1.37494	Kilogramos por mm ³
Toneladas netas a cortas	907.185	Kilogramos
Toneladas netas a cortas	.907185	Toneladas brutas a largas
Toneladas métricas	2204.62	Toneladas métricas
Toneladas métricas	.98421	Libras
Toneladas métricas	1.10231	Toneladas brutas a largas
Toneladas British Shipping	42.00	Toneladas netas a cortas
Toneladas British Shipping	.832281	Pies cúbicos
Toneladas U. S. Shipping	1.650	Toneladas U. S. Shipping
Toneladas U. S. Shipping	40.00	Toneladas British Shipping
Yardas	.914403	Pies cúbicos
Yardas cuadrados	.8463	Metros
Yardas cúbicas	764.559	Metros cuadrados
Varas	.84	Metros cúbicos
		Metros



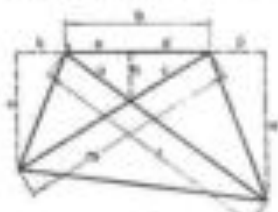
FECHA:
01-Enero-2007

REVISIÓN:
3ª. Edición

DETERMINACIÓN DE LONGITUDES SISTEMAS DE ARRIOSTRAMIENTO

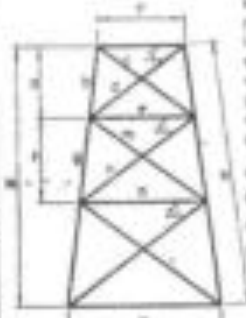



Conocido	Encontrar	Fórmula	Conocido	Encontrar	Fórmula
bpe	f	$\sqrt{(b+g)^2 + a^2}$	bpe	f	$\sqrt{(b+g)^2 + a^2}$
bw	m	$\sqrt{(b+g)^2 + a^2}$	bpe	m	$\sqrt{(b+g)^2 + a^2}$
bp	d	$b^2 + (2g + a)^2$	bmg	d	$b^2 + a^2 + (2g + a - c)^2$
bp	e	$b^2 + a^2 + (2g + a - c)^2$	bme	e	$b^2 + a^2 + (2g + a - c)^2$
bfp	c	$b^2 + (2g + a)^2$	bfp	c	$b^2 + (2g + a - c)^2$
bmp	z	$b^2 + (2g + a)^2$	bmp	z	$b^2 + (2g + a - c)^2$
bpe	n	$bw + (2g + a)$	bpe	n	$bw + (2g + a - c)$
afw	x	$aw - f$	afw	x	$aw - f$
cmw	h	$cm = m$	cmw	h	$cm = h$



Conocido	Encontrar	Fórmula
bpe	f	$\sqrt{(b+g)^2 + a^2}$
bky	m	$\sqrt{(b+g)^2 + a^2}$
bkyve	d	$b^2 + a^2 + (2g + a)^2 + w(b + k)$
bkyve	e	$b^2 + a^2 + (2g + a)^2 + w(b + k)$
bkyve	z	$b^2 + a^2 + (2g + a)^2 + w(b + k)$
bkyve	z	$b^2 + a^2 + (2g + a)^2 + w(b + k)$
bkyve	z	$b^2 + a^2 + (2g + a)^2 + w(b + k)$
afw	b	$aw + f$
cmv	h	$cm = m$

ARRIOSTRAMIENTO PARALELOS



$n = [\log 2 = \log 7]$ número de recuadros. El logaritmo de la longitud de un miembro es igual a una constante "k" más el logaritmo de la longitud en el recuadro más o menos superior del miembro inmediatamente después.

$a = TH - (T + a + g)$
 $b = Tg + (T + a + g)$
 $c = \sqrt{(b^2 + (2g + a)^2) + a^2}$
 $d = ca - (T + a)$

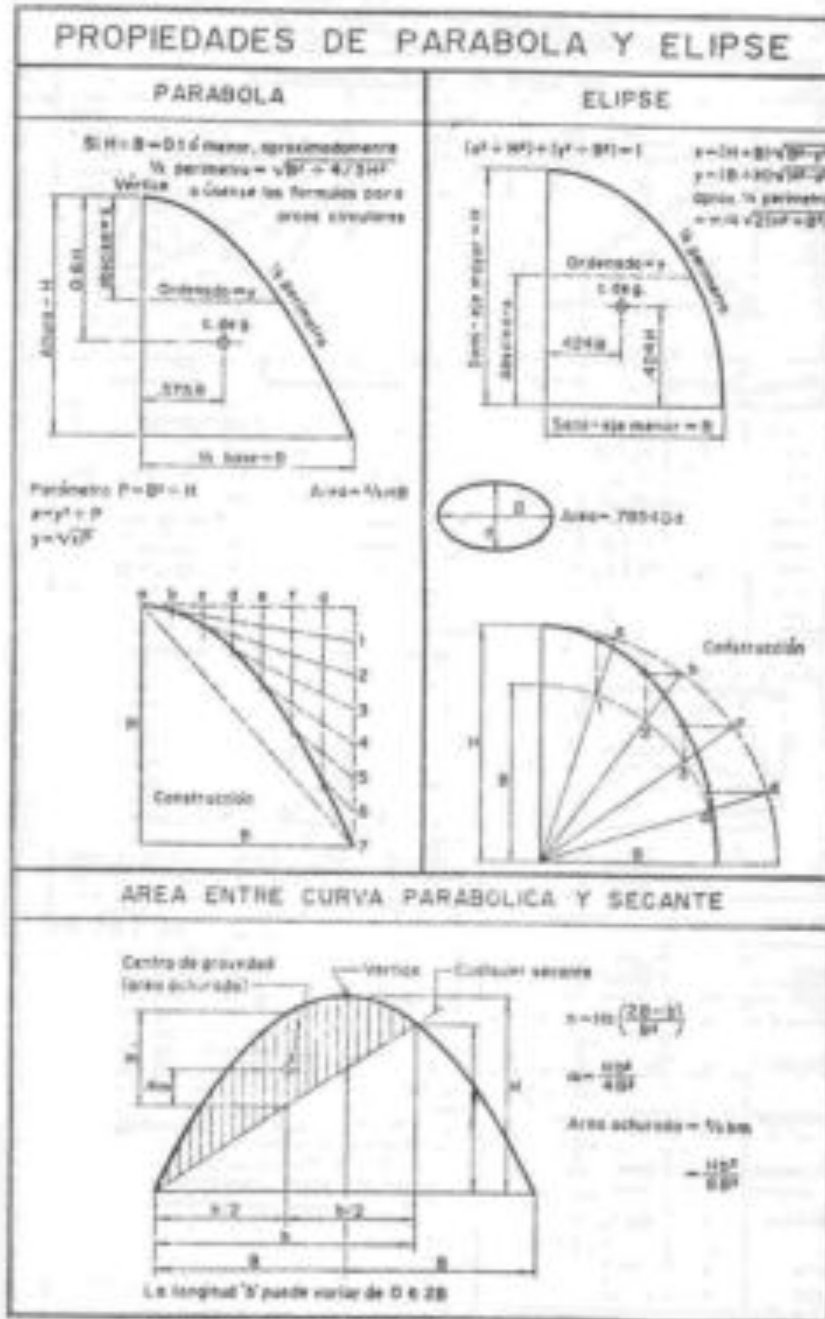
$\log a = k + \log T$
 $\log b = k + \log g$
 $\log c = k + \log d$
 $\log e = k + \log d$
 $\log f = k + \log g$

Este método puede usarse para cualquier número de recuadros. En las fórmulas para "d" y "b" se suma entre paréntesis el miembro para tal caso es igual a $(T + a + g)$, lo cual estará compensado por la suma de las distancias horizontales excepto la base.



REVISIÓN:
3ª. Edición

FECHA:
01-Enero-2007





FECHA:
01-Enero-2007

REVISIÓN:
3ª. Edición

PROPIEDADES DEL CÍRCULO

Circunferencia = 0.314159d = 2.51328r
 Diámetro = 0.31831 circunferencia
 Área = 3.14159r²

Arco $s = \frac{\pi r^2 A'}{180^2} = 0.0174533 r^2 A'$
 Ángulo $A' = \frac{360 s^2}{\pi r^2} = 57.29578 \frac{s^2}{r^2}$
 Radio $r = \frac{3s^2 + 4c^2}{8s}$
 Cuerda $c = 2\sqrt{r^2 - z^2} = 2r \sin \frac{A}{2}$
 Altura $h = r - \sqrt{r^2 - z^2} = \frac{c^2}{2r} \tan \frac{A}{4}$
 $= 2r \sin^2 \frac{A}{4} = r + y - \sqrt{r^2 - z^2}$
 $y = h - r + \sqrt{r^2 - z^2}$
 $x = \sqrt{r^2 - (r + y - z)^2}$

Perímetro del círculo y cuadrado iguales.- Diám. = 1.27324 * lado del cuadrado
 Perímetro del círculo y cuadrado iguales.- Lado = 0.7854 * diám. del círculo
 Cuadrado inscrito en un círculo.- Diám. = 1.41421 * lado del cuadrado
 Cuadrado inscrito en un círculo.- Lado = 0.70711 * diámetro del círculo

SECTOR CIRCULAR

r = radio del círculo A = ángulo en grados
 Área del sector $sap = \frac{1}{2}$ (longitud del arco Xr)
 $= \text{Área del círculo} \times \frac{A}{360}$
 $= 0.0087266 Xr^2 A$

SEGMENTO CIRCULAR

r = radio del círculo c = cuerda h = altura
 Área del Segmento $sap = \text{Área del Sector } sap - \text{Área del triángulo } sap$
 $= \frac{1}{2} (\text{Longitud del arco } Xr) - \frac{c(r-h)}{2}$
 Área del Segmento $sap = \text{Área del Círculo} - \text{Área del Sector } sap$

VALORES PARA FUNCIONES DE π

$\pi = 3.14159265359$, $\log = 0.4971499$

$\sqrt{\pi} = 1.7724539$, $\log = 0.2485749$ $\frac{1}{\pi} = 0.3183099$, $\log = \bar{1}.5028501$ $\sqrt{\frac{1}{\pi}} = 0.5648896$, $\log = \bar{1}.75423$

$\sqrt[3]{\pi} = 1.4645671$, $\log = 0.1664496$ $\frac{1}{\pi^2} = 0.1013212$, $\log = \bar{1}.0087005$ $\frac{1}{\pi^3} = 0.0374153$, $\log = \bar{1}.568774$

$\sqrt[4]{\pi} = 1.3724330$, $\log = 0.2485749$ $\frac{1}{\pi^4} = 0.0322395$, $\log = \bar{1}.508550$ $\frac{180}{\pi} = 57.295779$, $\log = 1.7561216$

Nota: Los logs. de fracciones tales como $\bar{1}.5028501$ y $\bar{1}.5085500$ pueden también escribirse $9.5028501-10$ y $9.5085500-10$ respectivamente.



REVISIÓN:
3ª. Edición

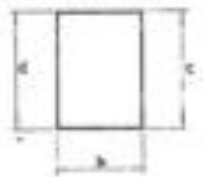
FECHA:
01-Enero-2007

Manual de Reparaciones Típicas.

PROPIEDADES DE SECCIONES GEOMETRICAS

RECTANGULO

Eje de momentos en la base



$$A = bc$$

$$c = \frac{A}{b}$$

$$I = \frac{bc^3}{12}$$

$$S = \frac{bc^2}{2}$$

$$r = \frac{c}{\sqrt{12}} = .288675 c$$

RECTANGULO

Eje de momentos en el ángulo



$$A = bc$$

$$c = \frac{bc \sin \alpha}{\sqrt{b^2 + c^2}}$$

$$I = \frac{b^3 \sin^3 \alpha}{12(b^2 + c^2)}$$

$$S = \frac{bc^2 \sin^2 \alpha}{2(b^2 + c^2)}$$

$$r = \frac{c}{\sqrt{12(b^2 + c^2)}}$$

RECTANGULO

Eje de momentos en cualquier punto
pasando por el centro de gravedad



$$A = bc$$

$$c = \frac{bc \sin \alpha + d \cos \alpha}{2}$$

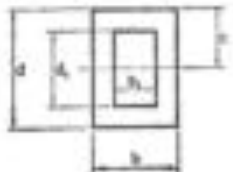
$$I = \frac{bd^3 \sin^3 \alpha + d^3 \cos^3 \alpha}{12}$$

$$S = \frac{bd^2 \sin^2 \alpha + d^2 \cos^2 \alpha}{4(2 \sin \alpha + d \cos \alpha)}$$

$$r = \sqrt{\frac{bd^3 \sin^3 \alpha + d^3 \cos^3 \alpha}{12}}$$

RECTANGULO HUECO

Eje de momentos en el centro



$$A = bc - b_1 c_1$$

$$c = \frac{A}{b}$$

$$I = \frac{bc^3 - b_1 c_1^3}{12}$$

$$S = \frac{bc^2 - b_1 c_1^2}{4}$$

$$r = \sqrt{\frac{bc^3 - b_1 c_1^3}{12A}}$$

$$Z = \frac{bc^2}{4} - \frac{b_1 c_1^2}{4}$$



FECHA:
01-Enero-2007

REVISIÓN:
3ª. Edición

PROPIEDADES DE SECCIONES GEOMETRICAS	
<p>RECTANGULOS IGUALES Eje de momentos en el centro de gravedad</p>	$A = a(d-d)$ $e = \frac{d}{2}$ $I = \frac{a(d^3 - d^3)}{12}$ $S = \frac{a(d^3 - d^3)}{6}$ $r = \sqrt{\frac{I}{A}}$ $Z = \frac{1}{4}(d^2 - d^2)$
<p>RECTANGULOS DESIGUALES Eje de momentos en el centro de gravedad</p>	$A = a d_1 + b d_2$ $e = \frac{a d_1^2 + b d_2^2 - A d}{A}$ $I = \frac{a d_1^3}{12} + a d_1 e^2 + \frac{b d_2^3}{12} + b d_2 e^2$ $S = \frac{a}{2} \quad S_2 = \frac{b}{2}$ $r = \sqrt{\frac{I}{A}}$ $Z = \frac{1}{2} \left[a - \left(\frac{b}{a} \right)^2 \right]$
<p>TRIANGULO Eje de momentos en el centro de gravedad</p>	$A = \frac{b d}{2}$ $e = \frac{2d}{3}$ $I = \frac{b d^3}{36}$ $S = \frac{b d^2}{24}$ $r = \frac{d}{\sqrt{18}} = 235702 d$
<p>TRIANGULO Eje de momentos en la base</p>	$A = \frac{b d}{2}$ $e = d$ $I = \frac{b d^3}{12}$ $S = \frac{b d^2}{4}$ $r = \frac{d}{\sqrt{6}} = 408248 d$



REVISIÓN:
3ª. Edición

FECHA:
01-Enero-2007

PROPIEDADES DE SECCIONES GEOMETRICAS	
<p>TRAPEZIO Eje de momentos en el centro de gravedad</p>	$A = \frac{h(a+b)}{2}$ $e = \frac{h(2b+a)}{3(a+b)}$ $I = \frac{h^3(3a^2+4ab+b^2)}{36(a+b)}$ $S = \frac{h^3(3a^2+4ab+b^2)}{12(a+b)}$ $r = \frac{h}{\sqrt{3(a^2+4ab+b^2)}}$
<p>CIRCULO Eje de momentos en el centro</p>	$A = \frac{\pi d^2}{4} = \pi r^2 = .785398d^2 = 3.141592R^2$ $e = \frac{d}{2} = R$ $I = \frac{\pi d^4}{64} = \frac{\pi R^4}{4} = .098174d^4 = .785398R^4$ $S = \frac{\pi d^4}{32} = \frac{\pi R^4}{2} = .098174d^4 = .785398R^4$ $r = \frac{d}{4} = \frac{R}{2}$ $Z = \frac{d^3}{6}$
<p>ANILLO CIRCULAR Eje de momentos en el centro</p>	$A = \frac{\pi(D^2 - d^2)}{4} = .785398(D^2 - d^2)$ $e = \frac{D}{2}$ $I = \frac{\pi(D^4 - d^4)}{64} = .098174(D^4 - d^4)$ $S = \frac{\pi(D^4 - d^4)}{32d} = .098174 \frac{D^4 - d^4}{d}$ $r = \frac{\sqrt{D^2 + d^2}}{4}$ $Z = \frac{D^3}{6} - \frac{d^3}{6}$
<p>SEMI-CIRCULO Eje de momentos en el centro de gravedad</p>	$A = \frac{\pi R^2}{2} = 1.570796R^2$ $e = R \left(1 - \frac{4}{3\pi}\right) = .575587R$ $I = R^4 \left(\frac{\pi}{8} - \frac{8}{9\pi}\right) = .109757R^4$ $S = \frac{R^4(3\pi^2 - 64)}{24(3\pi - 4)} = .190627R^4$ $r = R \frac{\sqrt{3\pi^2 - 64}}{6\pi} = .264336R$



FECHA:
01-Enero-2007

REVISIÓN:
3ª. Edición

PROPIEDADES DE SECCIONES GEOMETRICAS	
<p>PARABOLA</p>	$A = \frac{2}{3} ab$ $m = \frac{3}{8} a$ $L = \frac{16}{15} a^2 b$ $I_x = \frac{4}{30} ab^3$ $I_{xc} = \frac{32}{105} a^3 b$
<p>MEDIA PARABOLA</p>	$A = \frac{2}{3} ab$ $m = \frac{3}{8} a$ $n = \frac{3}{8} a$ $L = \frac{8}{15} a^2 b$ $I_x = \frac{16}{105} ab^3$ $I_{xc} = \frac{32}{105} a^3 b$ $I_{yc} = \frac{2}{15} ab^3$
<p>COMPLEMENTO DE MEDIA PARABOLA</p>	$A = \frac{1}{3} ab$ $m = \frac{7}{10} a$ $n = \frac{1}{10} a$ $L = \frac{37}{150} a^2 b$ $I_x = \frac{1}{80} ab^3$
<p>CHAFLAN PARABOLICO EN ANGULO RECTO</p>	$c = \frac{1}{2\sqrt{2}}$ $d = \frac{1}{\sqrt{2}}$ $A = \frac{1}{8} b^2$ $m = n = \frac{4}{3} c$ $L = I_x = \frac{11}{280} b^3$

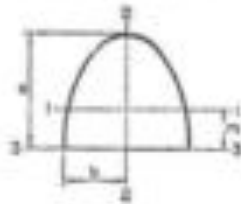


REVISIÓN:
3ª. Edición

FECHA:
01-Enero-2007

PROPIEDADES DE SECCIONES GEOMETRICAS

* MEDIA ELIPSE



$$A = \frac{1}{2} \pi ab$$

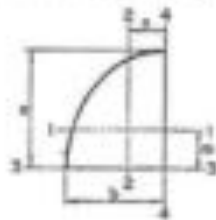
$$e = \frac{4a^2}{3\pi}$$

$$L = a^2 b \left(\frac{\pi}{8} - \frac{8}{9\pi} \right)$$

$$L_1 = \frac{1}{8} \pi ab^2$$

$$L_2 = \frac{1}{8} \pi a^2 b$$

* UN CUARTO DE LA ELIPSE



$$A = \frac{1}{4} \pi ab$$

$$e = \frac{4a^2}{3\pi}$$

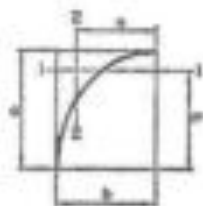
$$L = a^2 b \left(\frac{\pi}{16} - \frac{4}{9\pi} \right)$$

$$L_1 = ab^2 \left(\frac{\pi}{16} - \frac{4}{9\pi} \right)$$

$$L_2 = \frac{1}{16} \pi a^2 b$$

$$L_3 = \frac{1}{16} \pi ab^2$$

* COMPLEMENTO ELIPTICO



$$A = ab \left(1 - \frac{\pi}{4} \right)$$

$$e = \frac{a}{4} \left(1 - \frac{\pi}{4} \right)$$

$$L = \frac{b}{4} \left(1 - \frac{\pi}{4} \right)$$

$$L_1 = a^2 b \left(\frac{\pi}{8} - \frac{\pi}{16} - \frac{1}{32} \left(1 - \frac{\pi}{4} \right) \right)$$

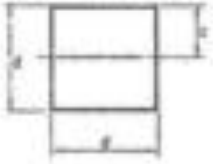
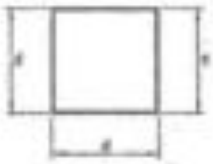
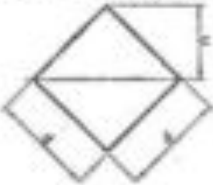
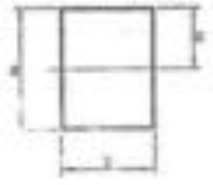
$$L_2 = ab^2 \left(\frac{\pi}{8} - \frac{\pi}{16} - \frac{1}{32} \left(1 - \frac{\pi}{4} \right) \right)$$

* Para obtener las propiedades del medio cónico, cuarto de círculo y su complemento, substituir $a=b=R$



FECHA:
01-Enero-2007


REVISIÓN:
3ª. Edición

PROPIEDADES DE SECCIONES GEOMÉTRICAS	
<p>CUADRADO Eje de momentos en el centro</p> 	$A = d^2$ $z = \frac{d}{2}$ $I = \frac{d^4}{12}$ $S = \frac{d^3}{6}$ $r = \frac{d}{\sqrt{12}} = .288675 d$ $Z = \frac{d^3}{6}$
<p>CUADRADO Eje de momentos en la base</p> 	$A = d^2$ $z = d$ $I = \frac{d^4}{3}$ $S = \frac{d^3}{2}$ $r = \frac{d}{\sqrt{3}} = .577350 d$
<p>CUADRADO Eje de momentos en la diagonal</p> 	$A = d^2$ $z = \frac{d}{\sqrt{2}} = .707107 d$ $I = \frac{d^4}{12}$ $S = \frac{d^3}{6\sqrt{2}} = .117851 d^3$ $r = \frac{d}{\sqrt{12}} = .288675 d$ $Z = \frac{2d^3}{3} = \frac{d^3}{3\sqrt{2}} = .235702 d^3$
<p>RECTÁNGULO Eje de momentos en el centro</p> 	$A = hd$ $z = \frac{h}{2}$ $I = \frac{hd^3}{12}$ $S = \frac{hd^2}{6}$ $r = \frac{d}{\sqrt{12}} = .288675 d$ $Z = \frac{hd^2}{4}$



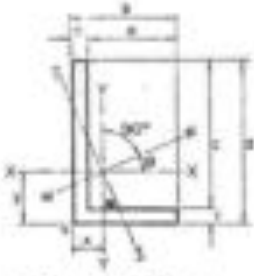
PROPIEDADES DE SECCIONES GEOMETRICAS Y PERFILES ESTRUCTURALES

POLIGONO REGULAR
Eje de momentos por el centro



n = número de lados
 ϕ = $\frac{360^\circ}{n}$
 a = $2 \sqrt{R^2 - R^2 \cos^2 \frac{\phi}{2}}$
 R = $\frac{a}{2 \cos \frac{\phi}{2}}$
 r = $\frac{a}{2 \tan \frac{\phi}{2}}$
 A = $\frac{1}{2} na^2 \cot \frac{\phi}{2} = \frac{1}{2} nR^2 \sin \phi = nRr$
 $I_x = I_y = \frac{A(4R^2 - a^2)}{24} = \frac{A(12Rr + a^2)}{48}$
 $i_x = i_y = \sqrt{\frac{4R^2 - a^2}{24}} = \sqrt{\frac{12Rr + a^2}{48}}$

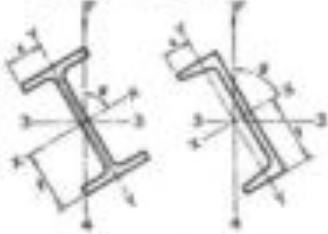
ANGULO
Eje de momentos por el centro de gravedad



$\tan 2\theta = \frac{2bc}{b^2 - c^2}$
 $A = (b+c)(b-c) = \frac{b^2 - c^2}{2(\cos \theta)}$ $y = \frac{c^2 + d^2}{2(b+c)}$
 K = Producto de inercia, respecto a X-X y Y-Y
 $= \frac{1}{4} \frac{abc(b+c)}{4(b+c)}$
 $I_x = \frac{1}{2} (c^2 - y^2 + by^2 - c(y-y)^2)$
 $I_y = \frac{1}{2} (b^2 - x^2 + dx^2 - b(x-x)^2)$
 $I_x = I_x \cos^2 \theta + I_y \sin^2 \theta + K \sin 2\theta$
 $I_y = I_x \sin^2 \theta + I_y \cos^2 \theta - K \sin 2\theta$

K es negativo cuando el vertice 'y' con respecto al centro de gravedad está en el 1º o 3º cuadrante y positivo cuando está en el 2º o 4º cuadrante.

VIGAS Y CANALES
Paresa transversal oblicua por el centro de gravedad



$I_x = I_x \sin^2 \phi + I_y \cos^2 \phi$
 $I_y = I_x \cos^2 \phi + I_y \sin^2 \phi$
 $= M \left(\frac{I_x}{M} \sin^2 \phi + \frac{I_y}{M} \cos^2 \phi \right)$

Cuando M es el momento flexionante debido a la fuerza F.



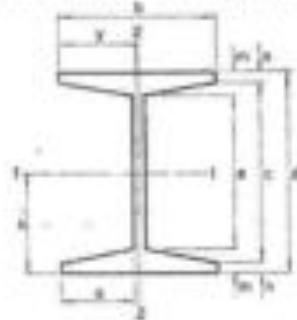
FECHA:
01-Enero-2007

REVISIÓN:
3ª. Edición

PROPIEDADES DE PERFILES ESTRUCTURALES

VIGA

Eje de momentos por el centro de gravedad



$$A = bt + 2a(m + e)$$

$$x = \frac{b}{2}$$

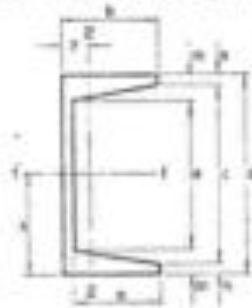
$$y = \frac{h}{2}$$

$$I_x = \frac{bt^3}{12} + \frac{a}{12}(m+e)^2(c^2 + e^2)$$

$$I_y = \frac{2ae^3}{12} + \frac{2a^3}{12}(m+e)^2$$

CANAL

Eje de momentos por el centro de gravedad



$$A = bt + a(m + e)$$

$$x = \frac{b}{2}$$

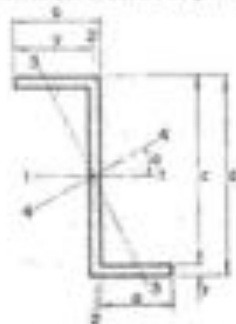
$$y = \frac{2bt^2 + 2t^2(m+e) + 2t(m+e)(b-2t)}{A}$$

$$I_x = \frac{bt^3}{12} + \frac{a}{12}(m+e)^2(c^2 + e^2)$$

$$I_y = \frac{2abt^2 + 2t^3}{12} + \frac{2a^3}{12}(m+e)^2 - 2yt^2$$

ZETA

Eje de momentos por el centro de gravedad



$$A = t(b + 2a)$$

$$x = \frac{b}{2}$$

$$y = \frac{2bt - c}{2}$$

$$\tan 2\alpha = \frac{2t - c}{b - t}$$

$$I_x = \frac{bt^3}{12} + \frac{a}{12}(m+e)^2(c^2 + e^2)$$

$$I_y = \frac{2bt^2 + 2t^3}{12} + \frac{2a^3}{12}(m+e)^2 - 2yt^2$$



AREAS Y VOLUMENES DE CUERPOS

S = área V = volumen



ESFERA

$$S = 4 \times r^2 = \pi \times d^2 \times 1.1071487 \times 10^{-1}$$
$$V = \frac{4}{3} \times r^3 = \frac{1}{6} \times \pi \times d^3 = 0.5236 \times d^3$$



SECTOR ESFERICO

$$S = \frac{1}{2} \times r \times (4b + c)$$
$$V = \frac{1}{2} \times r^2 \times b$$



SECCIONADO ESFERICO

$$S = 2 \times r \times b = \frac{1}{2} \times r \times (4b^2 + c^2)$$
$$V = \frac{1}{2} \times r^2 \times b^2 (3r - b) = \frac{1}{24} \times r \times b (3c^2 + 4b^2)$$



ANILLO CIRCULAR

$$S = 4 \times r^2 \times R \times \pi$$
$$V = 2 \times r^2 \times R \times \pi^2$$



PRISMA RECTO U OBLICUO, REGULAR O IRREGULAR

$$S = P \times l \quad P = \text{perímetro perp. a los lados, } l = \text{longitud lateral.}$$
$$V = B \times h \quad B = \text{área de la base, } h = \text{altura perpendicular.}$$
$$V = A \times l \quad A = \text{área de la sección perp. a los lados.}$$



CILINDRO RECTO U OBLICUO, CIRCULAR O ELIPTICO

$$S = P \times h \quad P = \text{perímetro de la base, } h = \text{altura perpendicular.}$$
$$S = P_l \times l \quad P_l = \text{perímetro perp. a los lados, } l = \text{longitud lateral.}$$
$$V = B \times h \quad B = \text{área de la base, } h = \text{altura perpendicular.}$$
$$V = A \times l \quad A = \text{área de la sección perpendicular a los lados.}$$



PIRAMIDE O CONO

$$S = \frac{1}{2} P \times l \quad P = \text{perímetro de la base, } l = \text{altura lateral.}$$
$$V = \frac{1}{3} B \times h \quad B = \text{área de la base, } h = \text{altura perpendicular.}$$



PRISMA O CILINDRO TRUNCADO

$$V = B \times h \quad B = \text{área de la base, } h = \text{altura perpendicular entre los centros de gravedad de las bases.}$$
$$V = \frac{1}{2} A (a_1 + a_2) \quad \text{para el cilindro.}$$



PIRAMIDE O CONO TRUNCADO

$$S = \frac{1}{2} l (P + p) \quad P \text{ y } p = \text{perímetros de las bases, } l = \text{altura lateral.}$$
$$V = \frac{1}{3} h (B + b + \sqrt{B \times b}) \quad B \text{ y } b = \text{áreas de las bases, } h = \text{altura perp.}$$



CUÑA TRIANGULAR CON BASE DE PARALELOGRAMO Y CARAS TRAPECIALES


$$V = \frac{1}{6} d \times h (a + b)$$
$$a_1 \text{ } a_2 = \text{longitud de los tres centros.}$$
$$h = \text{altura perpendicular.}$$
$$d = \text{ancho perpendicular.}$$



FECHA:
01-Enero-2007

REVISIÓN:
3ª. Edición

CALCULO DE ARCOS CIRCULARES
longitud del arco (s), cuerda (t) y
altura del arco (h) para el radio r.



Grad. α	Arco s	Cuerda t	Altura h	$\frac{h}{r}$	Grad. α	Arco s	Cuerda t	Altura h	$\frac{h}{r}$
1	0.0175	0.0173	0.00004	0.002	49	0.8333	0.8294	0.0900	0.109
2	0.0349	0.0347	0.00013	0.004	50	0.8727	0.8632	0.0937	0.111
3	0.0524	0.0524	0.00034	0.006	51	0.8901	0.8810	0.0974	0.113
4	0.0698	0.0698	0.00061	0.009	52	0.9076	0.8987	0.1013	0.113
5	0.0873	0.0872	0.00095	0.011	53	0.9250	0.9164	0.1051	0.116
6	0.1047	0.1046	0.0014	0.013	54	0.9425	0.9340	0.1090	0.120
7	0.1222	0.1221	0.0019	0.015	55	0.9599	0.9515	0.1130	0.123
8	0.1396	0.1395	0.0024	0.017	56	0.9774	0.9691	0.1171	0.124
9	0.1571	0.1569	0.0030	0.019	57	0.9948	0.9867	0.1213	0.126
10	0.1745	0.1743	0.0038	0.021	58	1.0123	0.9944	0.1254	0.129
11	0.1920	0.1917	0.0046	0.024	59	1.0297	0.9948	0.1296	0.133
12	0.2094	0.2091	0.0055	0.026	60	1.0472	1.0000	0.1340	0.134
13	0.2269	0.2264	0.0064	0.028	61	1.0647	1.0131	0.1384	0.136
14	0.2443	0.2437	0.0073	0.030	62	1.0821	1.0301	0.1428	0.139
15	0.2618	0.2611	0.0084	0.033	63	1.0996	1.0450	0.1474	0.140
16	0.2792	0.2783	0.0097	0.035	64	1.1170	1.0598	0.1520	0.143
17	0.2967	0.2956	0.0110	0.037	65	1.1345	1.0746	0.1566	0.146
18	0.3142	0.3129	0.0123	0.039	66	1.1519	1.0893	0.1613	0.148
19	0.3316	0.3301	0.0137	0.041	67	1.1694	1.1039	0.1660	0.150
20	0.3491	0.3473	0.0152	0.044	68	1.1868	1.1184	0.1710	0.153
21	0.3665	0.3645	0.0167	0.046	69	1.2043	1.1328	0.1759	0.156
22	0.3840	0.3818	0.0184	0.048	70	1.2217	1.1472	0.1808	0.158
23	0.4014	0.3987	0.0201	0.050	71	1.2392	1.1614	0.1859	0.160
24	0.4189	0.4158	0.0219	0.052	72	1.2566	1.1755	0.1910	0.163
25	0.4363	0.4329	0.0237	0.054	73	1.2741	1.1896	0.1961	0.165
26	0.4538	0.4499	0.0256	0.056	74	1.2915	1.2036	0.2014	0.168
27	0.4712	0.4669	0.0276	0.058	75	1.3090	1.2175	0.2066	0.170
28	0.4887	0.4838	0.0297	0.061	76	1.3265	1.2313	0.2120	0.172
29	0.5061	0.5008	0.0319	0.063	77	1.3440	1.2450	0.2174	0.174
30	0.5236	0.5176	0.0341	0.066	78	1.3614	1.2586	0.2229	0.177
31	0.5411	0.5345	0.0364	0.068	79	1.3789	1.2722	0.2284	0.180
32	0.5585	0.5512	0.0387	0.070	80	1.3963	1.2856	0.2340	0.182
33	0.5760	0.5680	0.0412	0.072	81	1.4137	1.2989	0.2396	0.184
34	0.5934	0.5847	0.0437	0.075	82	1.4312	1.3121	0.2453	0.187
35	0.6109	0.6014	0.0463	0.077	83	1.4486	1.3252	0.2510	0.190
36	0.6283	0.6180	0.0489	0.079	84	1.4661	1.3383	0.2567	0.192
37	0.6458	0.6346	0.0517	0.081	85	1.4835	1.3513	0.2627	0.194
38	0.6632	0.6511	0.0545	0.083	86	1.5010	1.3642	0.2686	0.197
39	0.6807	0.6676	0.0574	0.084	87	1.5184	1.3767	0.2746	0.200
40	0.6981	0.6840	0.0603	0.086	88	1.5359	1.3891	0.2807	0.202
41	0.7156	0.7004	0.0633	0.089	89	1.5533	1.4014	0.2867	0.205
42	0.7330	0.7167	0.0664	0.091	90	1.5708	1.4137	0.2929	0.207
43	0.7505	0.7330	0.0696	0.093	91	1.5882	1.4260	0.2991	0.210
44	0.7679	0.7493	0.0728	0.095	92	1.6057	1.4382	0.3053	0.212
45	0.7854	0.7654	0.0761	0.097	93	1.6232	1.4504	0.3115	0.215
46	0.8029	0.7815	0.0795	0.101	94	1.6406	1.4627	0.3178	0.218
47	0.8203	0.7973	0.0829	0.103	95	1.6581	1.4748	0.3244	0.220
48	0.8378	0.8133	0.0865	0.106	96	1.6755	1.4869	0.3309	0.222



DIRECCIÓN GENERAL DE AERONÁUTICA CIVIL

MANUAL DE AUTORIDADES AERONÁUTICAS MANUAL DE REPARACIONES TÍPICAS



SECRETARÍA DE
COMUNICACIONES
Y TRANSPORTES SCT

REVISIÓN:
3ª. Edición

FECHA:
01-Enero-2007

CALCULO DE ARCOS CIRCULARES (Continuación)									
Longitud del arco (s), cuerda (c) y altura del arco (h) para el radio = 1.									
Grad.	Arco	Cuerda	Altura	$\frac{h}{c}$	Grad.	Arco	Cuerda	Altura	$\frac{h}{c}$
00	s	c	h	+	00	s	c	h	-
97	1.6930	1.4979	0.3374	0.223	139	2.4360	1.8733	0.6498	0.347
98	1.7104	1.5094	0.3439	0.228	140	2.4435	1.8794	0.6560	0.350
99	1.7279	1.5208	0.3506	0.231	141	2.4509	1.8853	0.6627	0.353
100	1.7453	1.5321	0.3573	0.233	142	2.4584	1.8910	0.6694	0.356
101	1.7628	1.5432	0.3639	0.236	143	2.4658	1.8966	0.6767	0.360
102	1.7802	1.5543	0.3707	0.238	144	2.4733	1.9021	0.6837	0.363
103	1.7977	1.5652	0.3775	0.240	145	2.4807	1.9074	0.6901	0.367
104	1.8151	1.5760	0.3843	0.244	146	2.4882	1.9126	0.7076	0.370
105	1.8326	1.5867	0.3913	0.246	147	2.4956	1.9176	0.7160	0.373
106	1.8500	1.5972	0.3982	0.249	148	2.5031	1.9225	0.7244	0.377
107	1.8675	1.6077	0.4052	0.252	149	2.5105	1.9273	0.7328	0.380
108	1.8850	1.6180	0.4122	0.255	150	2.5180	1.9319	0.7412	0.383
109	1.9024	1.6282	0.4193	0.257	151	2.5254	1.9363	0.7496	0.387
110	1.9199	1.6383	0.4264	0.260	152	2.5329	1.9406	0.7581	0.390
111	1.9373	1.6483	0.4336	0.263	153	2.5404	1.9447	0.7666	0.394
112	1.9548	1.6581	0.4408	0.266	154	2.5478	1.9487	0.7750	0.398
113	1.9722	1.6678	0.4481	0.268	155	2.5553	1.9526	0.7836	0.401
114	1.9897	1.6773	0.4554	0.271	156	2.5627	1.9563	0.7921	0.405
115	2.0071	1.6868	0.4627	0.274	157	2.5702	1.9599	0.8006	0.408
116	2.0246	1.6961	0.4701	0.277	158	2.5776	1.9633	0.8092	0.412
117	2.0420	1.7053	0.4775	0.280	159	2.5851	1.9666	0.8178	0.416
118	2.0595	1.7143	0.4850	0.283	160	2.5925	1.9698	0.8264	0.419
119	2.0769	1.7231	0.4925	0.286	161	2.6000	1.9729	0.8350	0.423
120	2.0944	1.7318	0.5000	0.289	162	2.6074	1.9759	0.8436	0.427
121	2.1118	1.7403	0.5075	0.291	163	2.6149	1.9788	0.8522	0.431
122	2.1293	1.7487	0.5152	0.294	164	2.6223	1.9816	0.8608	0.434
123	2.1468	1.7570	0.5228	0.297	165	2.6298	1.9843	0.8693	0.438
124	2.1642	1.7652	0.5305	0.300	166	2.6372	1.9869	0.8778	0.442
125	2.1817	1.7733	0.5383	0.303	167	2.6447	1.9894	0.8863	0.446
126	2.1991	1.7813	0.5461	0.306	168	2.6521	1.9918	0.8948	0.450
127	2.2166	1.7892	0.5539	0.309	169	2.6596	1.9941	0.9033	0.454
128	2.2340	1.7970	0.5616	0.312	170	2.6670	1.9963	0.9118	0.458
129	2.2515	1.8047	0.5695	0.315	171	2.6745	1.9984	0.9203	0.462
130	2.2689	1.8123	0.5774	0.318	172	2.6820	1.9999	0.9288	0.466
131	2.2864	1.8199	0.5853	0.321	173	2.6894	1.9999	0.9373	0.470
132	2.3038	1.8275	0.5932	0.323	174	2.6969	1.9992	0.9457	0.474
133	2.3213	1.8351	0.6013	0.326	175	2.7043	1.9981	0.9544	0.478
134	2.3387	1.8426	0.6095	0.329	176	2.7118	1.9968	0.9631	0.482
135	2.3562	1.8501	0.6178	0.334	177	2.7192	1.9955	0.9718	0.487
136	2.3736	1.8574	0.6264	0.337	178	2.7267	1.9941	0.9805	0.491
137	2.3911	1.8648	0.6351	0.340	179	2.7341	1.9926	0.9891	0.496
138	2.4086	1.8722	0.6439	0.344	180	2.7415	1.9909	0.9978	0.500

Ejemplo 1: Para buscar el arco $47^{\circ}47'$. Buscarse arco para $47^{\circ} = 0.820$, para $48^{\circ} = 0.838$, así se usa la diferencia para $47^{\circ} = 0.838 - 0.820 = 0.018$, para $1' = \frac{0.018}{60} = 0.0003$, para $47^{\circ} = 47^{\circ} \times 0.0003 = 0.0141$. De modo que arco para $47^{\circ}47' = 0.820 + 0.0141 = 0.8346$, por lo tanto $\text{radio} = 1$.

Ejemplo 2: Para buscar el ángulo correspondiente a 0.8346

$0.838 = 48^{\circ}$	$0.834 = \text{ángulo buscado}$	$60' \times 0.014$	
$0.820 = 47^{\circ}$	$0.820 = 47^{\circ}$		$= 47^{\circ}$, Resultado $47^{\circ}47'$
0.4	$0.018 = 60'$	0.6	0.014



FECHA:
01-Enero-2007

REVISIÓN:
3ª. Edición

CONVERSION DE PIES A METROS							
Pies	Metros	Pies	Metros	Pies	Metros	Pies	Metros
1	0.3048	26	7.9248	51	13.5448	76	23.1648
2	0.6096	27	8.2296	52	13.8496	77	23.4696
3	0.9144	28	8.5344	53	14.1544	78	23.7744
4	1.2192	29	8.8392	54	14.4592	79	24.0792
5	1.5240	30	9.1440	55	14.7640	80	24.3840
6	1.8288	31	9.4488	56	17.0688	81	24.6888
7	2.1336	32	9.7536	57	17.3736	82	24.9936
8	2.4384	33	10.0584	58	17.6784	83	25.2984
9	2.7432	34	10.3632	59	17.9832	84	25.6032
10	3.0480	35	10.6680	60	18.2880	85	25.9080
11	3.3528	36	10.9728	61	18.5928	86	26.2128
12	3.6576	37	11.2776	62	18.8976	87	26.5176
13	3.9624	38	11.5824	63	19.2024	88	26.8224
14	4.2672	39	11.8872	64	19.5072	89	27.1272
15	4.5720	40	12.1920	65	19.8120	90	27.4320
16	4.8768	41	12.4968	66	20.1168	91	27.7368
17	5.1816	42	12.8016	67	20.4216	92	28.0416
18	5.4864	43	13.1064	68	20.7264	93	28.3464
19	5.7912	44	13.4112	69	21.0312	94	28.6512
20	6.0960	45	13.7160	70	21.3360	95	28.9560
21	6.4008	46	14.0208	71	21.6408	96	29.2608
22	6.7056	47	14.3256	72	21.9456	97	29.5656
23	7.0104	48	14.6304	73	22.2504	98	29.8704
24	7.3152	49	14.9352	74	22.5552	99	30.1752
25	7.6200	50	15.2400	75	22.8600	100	30.4800

EQUIVALENTES METRICOS Y DECIMALES DE FRACCION DE UNA PULGADA											
FRACCIONES DE UNA PULGADA					FRACCIONES DE UNA PULGADA						
Pulg.	Dec.	mm.	Pulg.	Dec.	mm.	Pulg.	Dec.	mm.	Pulg.	Dec.	mm.
1/64	= 0.004	0.127	17/64	= 0.266	6.747	11/64	= 0.172	13.993	19/64	= 0.297	18.447
1/32	= 0.031	0.787	1/2	= 0.500	12.700	1/16	= 0.062	1.588	21/64	= 0.328	19.901
3/64	= 0.047	1.193	5/64	= 0.078	1.978	3/16	= 0.188	4.778	1/4	= 0.250	6.350
1/16	= 0.063	1.588	3/32	= 0.094	2.391	1/8	= 0.125	3.175	5/64	= 0.078	1.978
1/8	= 0.125	3.175	1/4	= 0.250	6.350	3/32	= 0.094	2.391	3/16	= 0.188	4.778
3/16	= 0.188	4.778	5/16	= 0.312	7.925	1/4	= 0.250	6.350	1/8	= 0.125	3.175
1/4	= 0.250	6.350	3/8	= 0.375	9.525	5/16	= 0.312	7.925	3/8	= 0.375	9.525
5/16	= 0.312	7.925	1/2	= 0.500	12.700	3/8	= 0.375	9.525	1/2	= 0.500	12.700
3/8	= 0.375	9.525	5/8	= 0.625	15.875	1/2	= 0.500	12.700	5/8	= 0.625	15.875
1/2	= 0.500	12.700	3/4	= 0.750	19.050	3/4	= 0.750	19.050	3/4	= 0.750	19.050
3/4	= 0.750	19.050	7/8	= 0.875	22.225	7/8	= 0.875	22.225	7/8	= 0.875	22.225
7/8	= 0.875	22.225	1	= 1.000	25.400	1	= 1.000	25.400	1	= 1.000	25.400



DIRECCIÓN GENERAL DE AERONÁUTICA CIVIL

MANUAL DE AUTORIDADES AERONÁUTICAS MANUAL DE REPARACIONES TÍPICAS



SECRETARÍA DE
COMUNICACIONES
Y TRANSPORTES **SCT**

REVISIÓN:
3ª. Edición

FECHA:
01-Enero-2007

CONVERSION DE PULGADAS A MILIMETROS													
	0"	1"	2"	3"	4"	5"	6"	7"	8"	9"	10"	11"	
0mm	0.0	25.4	50.8	76.2	101.6	127.0	152.4	177.8	203.2	228.6	254.0	279.4	304.8
1/16"	0.6	15.9	31.8	47.6	63.5	79.3	95.2	111.0	126.8	142.6	158.4	174.2	190.0
1/8"	1.6	25.4	50.8	76.2	101.6	127.0	152.4	177.8	203.2	228.6	254.0	279.4	304.8
3/16"	2.4	27.9	55.7	83.5	111.3	139.1	166.9	194.7	222.5	250.3	278.1	305.9	333.7
1/4"	3.2	38.1	76.2	114.3	152.4	190.5	228.6	266.7	304.8	342.9	381.0	419.1	457.2
5/16"	4.0	47.6	95.2	142.8	190.5	238.1	285.8	333.5	381.1	428.8	476.4	524.1	571.8
3/8"	4.8	57.1	114.3	171.5	228.6	285.8	342.9	400.0	457.2	514.3	571.4	628.6	685.7
7/16"	5.6	66.7	133.4	200.1	266.8	333.5	400.2	466.9	533.6	600.3	667.0	733.7	800.4
1/2"	6.3	76.2	152.4	228.6	304.8	381.0	457.2	533.4	609.6	685.8	762.0	838.2	914.4
9/16"	7.1	83.8	167.6	251.4	325.2	409.0	492.8	576.6	660.4	744.2	828.0	911.8	995.6
5/8"	7.9	93.3	186.7	280.1	354.0	437.8	521.7	605.6	689.5	773.4	857.3	941.2	1025.1
11/16"	8.7	102.8	205.6	308.5	392.4	476.3	560.2	644.1	728.0	811.9	895.8	979.7	1063.6
3/4"	9.5	114.3	228.6	342.9	427.2	511.5	595.8	680.1	764.4	848.7	933.0	1017.3	1101.6
13/16"	10.3	126.8	254.0	381.0	476.4	561.8	647.2	732.6	818.0	903.4	988.8	1074.2	1159.6
7/8"	11.1	140.0	280.0	420.0	560.0	700.0	840.0	980.0	1120.0	1260.0	1400.0	1540.0	1680.0
15/16"	11.9	154.9	309.8	459.7	609.6	759.5	909.4	1059.3	1209.2	1359.1	1509.0	1658.9	1808.8
1"	12.7	167.6	335.3	503.0	670.7	838.4	1006.1	1173.8	1341.5	1509.2	1676.9	1844.6	2012.3
1 1/16"	13.5	181.8	363.6	545.4	727.2	909.0	1090.8	1272.6	1454.4	1636.2	1818.0	2000.0	2182.0
1 1/8"	14.3	196.0	392.0	588.0	776.0	952.0	1134.0	1316.0	1498.0	1680.0	1862.0	2044.0	2226.0
1 1/4"	15.1	210.2	420.4	630.6	840.8	1051.0	1261.2	1471.4	1681.6	1891.8	2102.0	2312.2	2522.4
1 3/8"	15.9	224.4	448.8	673.2	897.6	1116.0	1332.0	1542.0	1752.0	1962.0	2172.0	2382.0	2592.0
1 1/2"	16.7	238.6	477.2	715.8	954.6	1189.2	1404.6	1619.4	1834.2	2049.0	2263.8	2478.6	2693.4
1 5/8"	17.5	252.8	505.6	758.4	1011.6	1264.8	1479.6	1694.4	1909.2	2124.0	2338.8	2553.6	2768.4
1 3/4"	18.3	267.0	534.0	801.0	1068.6	1339.8	1554.6	1769.4	1984.2	2199.0	2413.8	2628.6	2843.4
1 7/8"	19.1	281.2	562.4	843.6	1125.6	1414.8	1629.6	1844.4	2059.2	2274.0	2488.8	2703.6	2918.4
2"	20.0	304.8	609.6	914.4	1219.2	1521.6	1737.6	1945.6	2153.6	2361.6	2569.6	2777.6	2985.6
2 1/16"	20.8	319.0	639.0	957.0	1272.0	1584.0	1790.0	1997.0	2204.0	2412.0	2618.0	2826.0	3034.0
2 1/8"	21.6	333.2	668.4	1000.8	1324.8	1646.4	1842.0	2048.0	2254.0	2460.0	2666.0	2872.0	3080.0
2 1/4"	22.4	347.4	697.8	1044.6	1377.6	1708.8	1894.4	2100.0	2306.0	2512.0	2718.0	2924.0	3126.0
2 3/8"	23.2	361.6	727.2	1088.4	1430.4	1771.2	1946.4	2152.0	2358.0	2564.0	2770.0	2976.0	3172.0
2 1/2"	24.0	375.8	756.6	1132.2	1483.2	1833.6	2008.8	2204.0	2410.0	2616.0	2822.0	3028.0	3218.0
2 5/8"	24.8	390.0	786.0	1176.0	1536.0	1896.0	2061.0	2256.0	2462.0	2668.0	2874.0	3080.0	3264.0



FECHA:
01-Enero-2007

REVISIÓN:
3ª. Edición

CONVERSION DE PULGADAS A MILIMETROS								
Fulg.	1/2	9/16	5/8	11/16	3/4	13/16	7/8	15/16
0	12.70	14.29	15.88	17.46	19.05	20.64	22.23	23.81
1	25.40	28.59	31.78	34.96	38.15	41.34	44.53	47.71
2	38.10	43.09	46.28	49.46	52.65	55.84	59.03	62.21
3	50.80	57.49	61.28	64.46	67.65	70.84	74.03	77.21
4	63.50	71.89	75.68	79.46	83.25	87.04	90.83	94.61
5	76.20	86.29	90.08	94.46	98.25	102.04	105.83	109.61
6	88.90	100.69	104.48	108.66	112.45	116.24	120.03	123.81
7	101.60	115.09	118.88	123.06	126.85	130.64	134.43	138.21
8	114.30	129.49	133.28	137.46	141.25	145.04	148.83	152.61
9	127.00	143.89	147.68	151.86	155.65	159.44	163.23	167.01
10	139.70	158.29	162.08	166.26	170.05	173.84	177.63	181.41
11	152.40	172.69	176.48	180.66	184.45	188.24	192.03	195.81
12	165.10	187.09	190.88	195.06	198.85	202.64	206.43	210.21
13	177.80	201.49	205.28	209.46	213.25	217.04	220.83	224.61
14	190.50	215.89	219.68	223.86	227.65	231.44	235.23	239.01
15	203.20	230.29	234.08	238.26	242.05	245.84	249.63	253.41
16	215.90	244.69	248.48	252.66	256.45	260.24	264.03	267.81
17	228.60	259.09	262.88	267.06	270.85	274.64	278.43	282.21
18	241.30	273.49	277.28	281.46	285.25	289.04	292.83	296.61
19	254.00	287.89	291.68	295.86	299.65	303.44	307.23	311.01
20	266.70	302.29	306.08	310.26	314.05	317.84	321.63	325.41
21	279.40	316.69	320.48	324.66	328.45	332.24	336.03	339.81
22	292.10	331.09	334.88	339.06	342.85	346.64	350.43	354.21
23	304.80	345.49	349.28	353.46	357.25	361.04	364.83	368.61
24	317.50	359.89	363.68	367.86	371.65	375.44	379.23	383.01
25	330.20	374.29	378.08	382.26	386.05	389.84	393.63	397.41
26	342.90	388.69	392.48	396.66	400.45	404.24	408.03	411.81
27	355.60	403.09	406.88	411.06	414.85	418.64	422.43	426.21
28	368.30	417.49	421.28	425.46	429.25	433.04	436.83	440.61
29	381.00	431.89	435.68	439.86	443.65	447.44	451.23	455.01
30	393.70	446.29	450.08	454.26	458.05	461.84	465.63	469.41
31	406.40	460.69	464.48	468.66	472.45	476.24	480.03	483.81
32	419.10	475.09	478.88	483.06	486.85	490.64	494.43	498.21
33	431.80	489.49	493.28	497.46	501.25	505.04	508.83	512.61
34	444.50	503.89	507.68	511.86	515.65	519.44	523.23	527.01
35	457.20	518.29	522.08	526.26	530.05	533.84	537.63	541.41
36	469.90	532.69	536.48	540.66	544.45	548.24	552.03	555.81
37	482.60	547.09	550.88	555.06	558.85	562.64	566.43	570.21
38	495.30	561.49	565.28	569.46	573.25	577.04	580.83	584.61
39	508.00	575.89	579.68	583.86	587.65	591.44	595.23	599.01
40	520.70	590.29	594.08	598.26	602.05	605.84	609.63	613.41
41	533.40	604.69	608.48	612.66	616.45	620.24	624.03	627.81
42	546.10	619.09	622.88	627.06	630.85	634.64	638.43	642.21
43	558.80	633.49	637.28	641.46	645.25	649.04	652.83	656.61
44	571.50	647.89	651.68	655.86	659.65	663.44	667.23	671.01
45	584.20	662.29	666.08	670.26	674.05	677.84	681.63	685.41
46	596.90	676.69	680.48	684.66	688.45	692.24	696.03	700.21
47	609.60	691.09	694.88	699.06	702.85	706.64	710.43	714.21
48	622.30	705.49	709.28	713.46	717.25	721.04	724.83	728.61
49	635.00	719.89	723.68	727.86	731.65	735.44	739.23	743.01
50	647.70	734.29	738.08	742.26	746.05	749.84	753.63	757.41
51	660.40	748.69	752.48	756.66	760.45	764.24	768.03	771.81
52	673.10	763.09	766.88	771.06	774.85	778.64	782.43	786.21
53	685.80	777.49	781.28	785.46	789.25	793.04	796.83	800.61
54	698.50	791.89	795.68	799.86	803.65	807.44	811.23	815.01
55	711.20	806.29	810.08	814.26	818.05	821.84	825.63	829.41
56	723.90	820.69	824.48	828.66	832.45	836.24	840.03	843.81
57	736.60	835.09	838.88	843.06	846.85	850.64	854.43	858.21
58	749.30	849.49	853.28	857.46	861.25	865.04	868.83	872.61
59	762.00	863.89	867.68	871.86	875.65	879.44	883.23	887.01
60	774.70	878.29	882.08	886.26	890.05	893.84	897.63	901.41
61	787.40	892.69	896.48	900.66	904.45	908.24	912.03	915.81
62	800.10	907.09	910.88	915.06	918.85	922.64	926.43	930.21
63	812.80	921.49	925.28	929.46	933.25	937.04	940.83	944.61
64	825.50	935.89	939.68	943.86	947.65	951.44	955.23	959.01
65	838.20	950.29	954.08	958.26	962.05	965.84	969.63	973.41
66	850.90	964.69	968.48	972.66	976.45	980.24	984.03	987.81
67	863.60	979.09	982.88	987.06	990.85	994.64	998.43	1002.21
68	876.30	993.49	997.28	1001.46	1005.25	1009.04	1012.83	1016.61
69	889.00	1007.89	1011.68	1015.86	1019.65	1023.44	1027.23	1031.01
70	901.70	1022.29	1026.08	1030.26	1034.05	1037.84	1041.63	1045.41
71	914.40	1036.69	1040.48	1044.66	1048.45	1052.24	1056.03	1059.81
72	927.10	1051.09	1054.88	1059.06	1062.85	1066.64	1070.43	1074.21
73	939.80	1065.49	1069.28	1073.46	1077.25	1081.04	1084.83	1088.61
74	952.50	1079.89	1083.68	1087.86	1091.65	1095.44	1099.23	1103.01
75	965.20	1094.29	1098.08	1102.26	1106.05	1109.84	1113.63	1117.41
76	977.90	1108.69	1112.48	1116.66	1120.45	1124.24	1128.03	1131.81
77	990.60	1123.09	1126.88	1131.06	1134.85	1138.64	1142.43	1146.21
78	1003.30	1137.49	1141.28	1145.46	1149.25	1153.04	1156.83	1160.61
79	1016.00	1151.89	1155.68	1159.86	1163.65	1167.44	1171.23	1175.01
80	1028.70	1166.29	1170.08	1174.26	1178.05	1181.84	1185.63	1189.41



DIRECCIÓN GENERAL DE AERONÁUTICA CIVIL

MANUAL DE AUTORIDADES AERONÁUTICAS
MANUAL DE REPARACIONES TÍPICAS



SECRETARÍA DE
COMUNICACIONES
Y TRANSPORTES **SCT**

REVISIÓN:
3ª. Edición

FECHA:
01-Enero-2007

CONVERSION DE PULGADAS A MILIMETROS								
Pulg.	0	1/16	1/8	3/16	1/2	5/8	3/4	7/8
0	0.00	1.58	3.18	4.76	6.35	7.94	9.52	11.11
1	25.40	26.98	28.57	30.16	31.75	33.34	34.92	36.51
2	50.80	52.38	53.97	55.56	57.15	58.74	60.32	61.91
3	76.20	77.79	79.38	80.96	82.55	84.14	85.73	87.32
4	101.60	103.18	104.77	106.36	107.95	109.54	111.12	112.71
5	127.00	128.59	130.18	131.76	133.35	134.94	136.53	138.12
6	152.40	153.99	155.58	157.16	158.75	160.34	161.92	163.51
7	177.80	179.39	180.98	182.56	184.15	185.74	187.33	188.92
8	203.20	204.79	206.38	207.96	209.55	211.14	212.73	214.32
9	228.60	230.19	231.78	233.36	234.95	236.54	238.12	239.71
10	254.00	255.59	257.18	258.76	260.35	261.94	263.53	265.12
11	279.40	280.99	282.58	284.16	285.75	287.34	288.92	290.51
12	304.80	306.39	307.98	309.56	311.15	312.74	314.33	315.92
13	330.20	331.79	333.38	334.96	336.55	338.14	339.73	341.32
14	355.60	357.19	358.78	360.36	361.95	363.54	365.12	366.71
15	381.00	382.59	384.18	385.76	387.35	388.94	390.53	392.12
16	406.40	407.99	409.58	411.16	412.75	414.34	415.92	417.51
17	431.80	433.39	434.98	436.56	438.15	439.74	441.33	442.92
18	457.20	458.79	460.38	461.96	463.55	465.14	466.73	468.32
19	482.60	484.19	485.78	487.36	488.95	490.54	492.12	493.71
20	508.00	509.59	511.18	512.76	514.35	515.94	517.53	519.12
21	533.40	534.99	536.58	538.16	539.75	541.34	542.92	544.51
22	558.80	560.39	561.98	563.56	565.15	566.74	568.33	569.92
23	584.20	585.79	587.38	588.96	590.55	592.14	593.73	595.32
24	609.60	611.19	612.78	614.36	615.95	617.54	619.12	620.71
25	635.00	636.59	638.18	639.76	641.35	642.94	644.53	646.12
26	660.40	661.99	663.58	665.16	666.75	668.34	669.92	671.51
27	685.80	687.39	688.98	690.56	692.15	693.74	695.33	696.92
28	711.20	712.79	714.38	715.96	717.55	719.14	720.73	722.32
29	736.60	738.19	739.78	741.36	742.95	744.54	746.12	747.71
30	762.00	763.59	765.18	766.76	768.35	769.94	771.53	773.12
31	787.40	788.99	790.58	792.16	793.75	795.34	796.92	798.51
32	812.80	814.39	815.98	817.56	819.15	820.74	822.33	823.92
33	838.20	839.79	841.38	842.96	844.55	846.14	847.73	849.32
34	863.60	865.19	866.78	868.36	869.95	871.54	873.12	874.71
35	889.00	890.59	892.18	893.76	895.35	896.94	898.53	900.12
36	914.40	915.99	917.58	919.16	920.75	922.34	923.92	925.51
37	939.80	941.39	942.98	944.56	946.15	947.74	949.33	950.92
38	965.20	966.79	968.38	969.96	971.55	973.14	974.73	976.32
39	990.60	992.19	993.78	995.36	996.95	998.54	1000.12	1001.71
40	1016.00	1017.59	1019.18	1020.76	1022.35	1023.94	1025.53	1027.12
41	1041.40	1042.99	1044.58	1046.16	1047.75	1049.34	1050.92	1052.51
42	1066.80	1068.39	1069.98	1071.56	1073.15	1074.74	1076.33	1077.92
43	1092.20	1093.79	1095.38	1096.96	1098.55	1100.14	1101.73	1103.32
44	1117.60	1119.19	1120.78	1122.36	1123.95	1125.54	1127.12	1128.71
45	1143.00	1144.59	1146.18	1147.76	1149.35	1150.94	1152.53	1154.12
46	1168.40	1169.99	1171.58	1173.16	1174.75	1176.34	1177.92	1179.51
47	1193.80	1195.39	1196.98	1198.56	1200.15	1201.74	1203.33	1204.92
48	1219.20	1220.79	1222.38	1223.96	1225.55	1227.14	1228.73	1230.32
49	1244.60	1246.19	1247.78	1249.36	1250.95	1252.54	1254.12	1255.71
50	1270.00	1271.59	1273.18	1274.76	1276.35	1277.94	1279.53	1281.12



FECHA:
01-Enero-2007

REVISIÓN:
3ª. Edición

FORMULAS TRIGONOMETRICAS																																									
<p>FUNCIONES TRIGONOMETRICAS</p>		<p>Radio AF = 1</p> <p>$\sin^2 A + \cos^2 A = \sin A \operatorname{cosec} A$ $\cos A \operatorname{sec} A = \tan A \cot A$</p> <p>Seno A = $\frac{BC}{AC} = \frac{1}{\operatorname{cosec} A} = \operatorname{cosec} A \sin A = \sqrt{1 - \cos^2 A} = BC$</p> <p>Coseno A = $\frac{AB}{AC} = \frac{1}{\operatorname{sec} A} = \operatorname{sec} A \cos A = \sqrt{1 - \sin^2 A} = AB$</p> <p>Tangente A = $\frac{BC}{AB} = \frac{1}{\cot A} = \cot A \tan A = FD$</p> <p>Cotangente A = $\frac{AB}{BC} = \frac{1}{\tan A} = \tan A \operatorname{cosec} A = HI$</p> <p>Secante A = $\frac{AC}{AB} = \frac{1}{\cos A} = AD$</p> <p>Cosecante A = $\frac{AC}{BC} = \frac{1}{\sin A} = AD$</p>																																							
<p>TRIANGULO RECTANGULO</p> <p>$a^2 = c^2 - b^2$ $b^2 = c^2 - a^2$ $c^2 = a^2 + b^2$</p>																																									
<p>Para determinar</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Conocidas</th> <th>a</th> <th>B</th> <th>a</th> <th>b</th> <th>c</th> <th>Area</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>a, B.</td> <td>$\tan B = \frac{b}{a}$</td> <td>$\tan B = \frac{b}{a}$</td> <td></td> <td></td> <td>$\sqrt{a^2 + b^2}$</td> <td>$\frac{ab}{2}$</td> </tr> <tr> <td>a, C.</td> <td>$\sin A = \frac{a}{c}$</td> <td>$\cos B = \frac{a}{c}$</td> <td></td> <td>$\sqrt{c^2 - a^2}$</td> <td></td> <td>$\frac{a \sqrt{c^2 - a^2}}{2}$</td> </tr> <tr> <td>A, B.</td> <td></td> <td>$90^\circ - A$</td> <td>$a \cot A$</td> <td>$a \operatorname{cosec} A$</td> <td>$\frac{a}{\sin A}$</td> <td>$\frac{a^2 \cot A}{2}$</td> </tr> <tr> <td>A, C.</td> <td></td> <td>$90^\circ - A$</td> <td>$b \tan A$</td> <td>$c \cos A$</td> <td>$\frac{b}{\cos A}$</td> <td>$\frac{c^2 \sin A}{2}$</td> </tr> </tbody> </table>							Conocidas	a	B	a	b	c	Area	a, B.	$\tan B = \frac{b}{a}$	$\tan B = \frac{b}{a}$			$\sqrt{a^2 + b^2}$	$\frac{ab}{2}$	a, C.	$\sin A = \frac{a}{c}$	$\cos B = \frac{a}{c}$		$\sqrt{c^2 - a^2}$		$\frac{a \sqrt{c^2 - a^2}}{2}$	A, B.		$90^\circ - A$	$a \cot A$	$a \operatorname{cosec} A$	$\frac{a}{\sin A}$	$\frac{a^2 \cot A}{2}$	A, C.		$90^\circ - A$	$b \tan A$	$c \cos A$	$\frac{b}{\cos A}$	$\frac{c^2 \sin A}{2}$
Conocidas	a	B	a	b	c	Area																																			
a, B.	$\tan B = \frac{b}{a}$	$\tan B = \frac{b}{a}$			$\sqrt{a^2 + b^2}$	$\frac{ab}{2}$																																			
a, C.	$\sin A = \frac{a}{c}$	$\cos B = \frac{a}{c}$		$\sqrt{c^2 - a^2}$		$\frac{a \sqrt{c^2 - a^2}}{2}$																																			
A, B.		$90^\circ - A$	$a \cot A$	$a \operatorname{cosec} A$	$\frac{a}{\sin A}$	$\frac{a^2 \cot A}{2}$																																			
A, C.		$90^\circ - A$	$b \tan A$	$c \cos A$	$\frac{b}{\cos A}$	$\frac{c^2 \sin A}{2}$																																			
<p>TRIANGULO OBLICUANGULO</p> <p>$s = \frac{a+b+c}{2}$</p> <p>$a^2 = b^2 + c^2 - 2bc \cos A$ $b^2 = a^2 + c^2 - 2ac \cos B$ $c^2 = a^2 + b^2 - 2ab \cos C$</p> <p>$K = \sqrt{\frac{s(s-a)(s-b)(s-c)}{4}}$</p>																																									
<p>Para determinar</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Conocidas</th> <th>a</th> <th>B</th> <th>C</th> <th>b</th> <th>c</th> <th>Area</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>a, B, C.</td> <td>$\tan \frac{1}{2} A = \sqrt{\frac{s-B}{s-C}}$</td> <td>$\tan \frac{1}{2} B = \sqrt{\frac{s-A}{s-C}}$</td> <td>$\tan \frac{1}{2} C = \sqrt{\frac{s-A}{s-B}}$</td> <td></td> <td></td> <td>$\sqrt{s(s-a)(s-b)(s-c)}$</td> </tr> <tr> <td>a, A, B.</td> <td></td> <td></td> <td>$B/C = (a/B) \sin A$</td> <td>$\frac{a \sin B}{\sin A}$</td> <td>$\frac{a \sin C}{\sin A}$</td> <td></td> </tr> <tr> <td>a, B, A.</td> <td></td> <td>$\sin B = \frac{b \sin A}{a}$</td> <td></td> <td>$\frac{b \sin C}{\sin A}$</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>a, B, C.</td> <td>$\sin A = \frac{a \sin C}{b \cos C}$</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>$\sqrt{a^2 b^2 - 2ab \cos C}$</td> <td>$\frac{ab \sin C}{2}$</td> </tr> </tbody> </table>							Conocidas	a	B	C	b	c	Area	a, B, C.	$\tan \frac{1}{2} A = \sqrt{\frac{s-B}{s-C}}$	$\tan \frac{1}{2} B = \sqrt{\frac{s-A}{s-C}}$	$\tan \frac{1}{2} C = \sqrt{\frac{s-A}{s-B}}$			$\sqrt{s(s-a)(s-b)(s-c)}$	a, A, B.			$B/C = (a/B) \sin A$	$\frac{a \sin B}{\sin A}$	$\frac{a \sin C}{\sin A}$		a, B, A.		$\sin B = \frac{b \sin A}{a}$		$\frac{b \sin C}{\sin A}$			a, B, C.	$\sin A = \frac{a \sin C}{b \cos C}$				$\sqrt{a^2 b^2 - 2ab \cos C}$	$\frac{ab \sin C}{2}$
Conocidas	a	B	C	b	c	Area																																			
a, B, C.	$\tan \frac{1}{2} A = \sqrt{\frac{s-B}{s-C}}$	$\tan \frac{1}{2} B = \sqrt{\frac{s-A}{s-C}}$	$\tan \frac{1}{2} C = \sqrt{\frac{s-A}{s-B}}$			$\sqrt{s(s-a)(s-b)(s-c)}$																																			
a, A, B.			$B/C = (a/B) \sin A$	$\frac{a \sin B}{\sin A}$	$\frac{a \sin C}{\sin A}$																																				
a, B, A.		$\sin B = \frac{b \sin A}{a}$		$\frac{b \sin C}{\sin A}$																																					
a, B, C.	$\sin A = \frac{a \sin C}{b \cos C}$				$\sqrt{a^2 b^2 - 2ab \cos C}$	$\frac{ab \sin C}{2}$																																			



DIRECCIÓN GENERAL DE AERONÁUTICA CIVIL

MANUAL DE AUTORIDADES AERONÁUTICAS
MANUAL DE REPARACIONES TÍPICAS



SECRETARÍA DE
COMUNICACIONES
Y TRANSPORTES **SCT**

REVISIÓN:
3ª. Edición

FECHA:
01-Enero-2007

SENO NATURAL							P. P.									
	0'	10'	20'	30'	40'	50'	60'	1'	2'	3'	4'	5'	6'	7'	8'	9'
0°	0.0000	0.0017	0.0034	0.0051	0.0068	0.0085	0.0102	0.0119	0.0136	0.0153	0.0170	0.0187	0.0204	0.0221	0.0238	0.0255
1	0.0173	0.0334	0.0495	0.0656	0.0817	0.0978	0.1139	0.1300	0.1461	0.1622	0.1783	0.1944	0.2105	0.2266	0.2427	0.2588
2	0.0337	0.0674	0.1011	0.1348	0.1685	0.2022	0.2359	0.2696	0.3033	0.3370	0.3707	0.4044	0.4381	0.4718	0.5055	0.5392
3	0.0501	0.1002	0.1503	0.2004	0.2505	0.3006	0.3507	0.4008	0.4509	0.5010	0.5511	0.6012	0.6513	0.7014	0.7515	0.8016
4	0.0665	0.1330	0.1995	0.2660	0.3325	0.3990	0.4655	0.5320	0.5985	0.6650	0.7315	0.7980	0.8645	0.9310	0.9975	1.0640
5	0.0829	0.1658	0.2487	0.3316	0.4145	0.4974	0.5803	0.6632	0.7461	0.8290	0.9119	0.9948	1.0777	1.1606	1.2435	1.3264
6	0.1000	0.1999	0.2998	0.3997	0.4996	0.5995	0.6994	0.7993	0.8992	0.9991	1.0990	1.1989	1.2988	1.3987	1.4986	1.5985
7	0.1172	0.2344	0.3516	0.4688	0.5860	0.7032	0.8204	0.9376	1.0548	1.1720	1.2892	1.4064	1.5236	1.6408	1.7580	1.8752
8	0.1354	0.2708	0.4062	0.5416	0.6770	0.8124	0.9478	1.0832	1.2186	1.3540	1.4894	1.6248	1.7602	1.8956	2.0310	2.1664
9	0.1545	0.3090	0.4635	0.6180	0.7725	0.9270	1.0815	1.2360	1.3905	1.5450	1.6995	1.8540	2.0085	2.1630	2.3175	2.4720
10	0.1745	0.3490	0.5235	0.6980	0.8725	1.0470	1.2215	1.3960	1.5705	1.7450	1.9195	2.0940	2.2685	2.4430	2.6175	2.7920
11	0.1954	0.3908	0.5862	0.7816	0.9770	1.1724	1.3678	1.5632	1.7586	1.9540	2.1494	2.3448	2.5402	2.7356	2.9310	3.1264
12	0.2172	0.4344	0.6516	0.8688	1.0860	1.3032	1.5204	1.7376	1.9548	2.1720	2.3892	2.6064	2.8236	3.0408	3.2580	3.4752
13	0.2400	0.4800	0.7200	0.9600	1.2000	1.4400	1.6800	1.9200	2.1600	2.4000	2.6400	2.8800	3.1200	3.3600	3.6000	3.8400
14	0.2637	0.5274	0.7911	1.0548	1.3185	1.5822	1.8459	2.1096	2.3733	2.6370	2.9007	3.1644	3.4281	3.6918	3.9555	4.2192
15	0.2884	0.5768	0.8605	1.1442	1.4279	1.7116	1.9953	2.2790	2.5627	2.8464	3.1301	3.4138	3.6975	3.9812	4.2649	4.5486
16	0.3140	0.6262	0.9499	1.2736	1.5973	1.9210	2.2447	2.5684	2.8921	3.2158	3.5395	3.8632	4.1869	4.5106	4.8343	5.1580
17	0.3405	0.6756	1.0485	1.4272	1.8158	2.2044	2.5930	2.9816	3.3702	3.7588	4.1474	4.5360	4.9246	5.3132	5.7018	6.0904
18	0.3679	0.7250	1.1471	1.5758	2.0644	2.5530	3.0416	3.5302	4.0188	4.5074	4.9960	5.4846	5.9732	6.4618	6.9504	7.4390
19	0.3962	0.7744	1.2457	1.7244	2.3130	2.8016	3.2902	3.7788	4.2674	4.7560	5.2446	5.7332	6.2218	6.7104	7.1990	7.6876
20	0.4254	0.8238	1.3443	1.8730	2.4616	2.9502	3.4388	3.9274	4.4160	4.9046	5.3932	5.8818	6.3704	6.8590	7.3476	7.8362
21	0.4555	0.8732	1.4429	2.0216	2.6102	3.0988	3.5874	4.0760	4.5646	5.0532	5.5418	6.0304	6.5190	7.0076	7.4962	7.9848
22	0.4865	0.9226	1.5415	2.1702	2.7588	3.2474	3.7360	4.2246	4.7132	5.2018	5.6904	6.1790	6.6676	7.1562	7.6448	8.1334
23	0.5184	0.9720	1.6401	2.3188	2.9074	3.3960	3.8846	4.3732	4.8618	5.3504	5.8390	6.3276	6.8162	7.3048	7.7934	8.2820
24	0.5512	1.0214	1.7387	2.4674	3.0560	3.5446	4.0332	4.5218	5.0104	5.4990	5.9876	6.4762	6.9648	7.4534	7.9420	8.4306
25	0.5849	1.0708	1.8373	2.6160	3.2046	3.6932	4.1818	4.6704	5.1590	5.6476	6.1362	6.6248	7.1134	7.6020	8.0906	8.5792
26	0.6195	1.1202	1.9359	2.7646	3.3532	3.8418	4.3304	4.8190	5.3076	5.7962	6.2848	6.7734	7.2620	7.7506	8.2392	8.7278
27	0.6549	1.1696	2.0345	2.9132	3.5018	3.9904	4.4790	4.9676	5.4562	5.9448	6.4334	6.9220	7.4106	7.8992	8.3878	8.8764
28	0.6911	1.2190	2.1331	3.0618	3.6504	4.1390	4.6276	5.1162	5.6048	6.0934	6.5820	7.0706	7.5592	8.0478	8.5364	9.0250
29	0.7281	1.2684	2.2317	3.2104	3.8090	4.2876	4.7762	5.2648	5.7534	6.2420	6.7306	7.2192	7.7078	8.1964	8.6850	9.1736
30	0.7659	1.3178	2.3303	3.3590	3.9676	4.4462	4.9348	5.4234	5.9120	6.4006	6.8892	7.3778	7.8664	8.3550	8.8436	9.3322
31	0.8045	1.3672	2.4289	3.5076	4.1262	4.6048	5.0934	5.5820	6.0706	6.5592	7.0478	7.5364	8.0250	8.5136	9.0022	9.4908
32	0.8439	1.4166	2.5275	3.6562	4.3048	4.7834	5.2720	5.7606	6.2492	6.7378	7.2264	7.7150	8.2036	8.6922	9.1808	9.6694
33	0.8841	1.4660	2.6261	3.8048	4.4834	4.9720	5.4606	5.9492	6.4378	6.9264	7.4150	7.9036	8.3922	8.8808	9.3694	9.8580
34	0.9251	1.5154	2.7247	3.9534	4.6620	5.1606	5.6492	6.1378	6.6264	7.1150	7.6036	8.0922	8.5808	9.0694	9.5580	10.0466
35	0.9668	1.5648	2.8233	4.1020	4.8406	5.3492	5.8378	6.3264	6.8150	7.3036	7.7922	8.2808	8.7694	9.2580	9.7466	10.2352
36	1.0092	1.6142	2.9219	4.2506	5.0192	5.5382	6.0264	6.5150	7.0036	7.4922	7.9808	8.4694	8.9580	9.4466	9.9352	10.4238
37	1.0523	1.6636	3.0205	4.4092	5.1978	5.7272	6.2146	6.7032	7.1918	7.6804	8.1690	8.6576	9.1462	9.6348	10.1234	10.6120
38	1.0961	1.7130	3.1191	4.5678	5.3764	5.9366	6.4232	6.9118	7.4004	7.8890	8.3776	8.8662	9.3548	9.8434	10.3320	10.8206
39	1.1405	1.7624	3.2177	4.7264	5.5550	6.1490	6.6422	7.1308	7.6194	8.1080	8.5966	9.0852	9.5738	10.0624	10.5510	11.0396
40	1.1855	1.8118	3.3163	4.8850	5.7336	6.3614	6.8612	7.3504	7.8390	8.3276	8.8162	9.3048	9.7934	10.2820	10.7706	11.2582
41	1.2311	1.8612	3.4149	5.0436	5.9122	6.5748	7.0704	7.5606	8.0492	8.5378	9.0264	9.5150	10.0036	10.4922	10.9808	11.4768
42	1.2773	1.9106	3.5135	5.2022	6.0908	6.7882	7.2804	7.7718	8.2604	8.7490	9.2376	9.7262	10.2148	10.7034	11.1994	11.6954
43	1.3241	1.9600	3.6121	5.3608	6.2694	6.9966	7.4904	7.9832	8.4718	8.9604	9.4490	9.9376	10.4262	10.9148	11.4080	11.8940
44	1.3715	2.0094	3.7107	5.5194	6.4480	7.2050	7.7004	8.1946	8.6832	9.1718	9.6604	10.1490	10.6376	11.1262	11.6148	12.1034
45	1.4195	2.0588	3.8093	5.6780	6.6266	7.4134	7.9198	8.4182	8.9118	9.4004	9.8890	10.3776	10.8662	11.3548	11.8434	12.3320
46	1.4681	2.1082	3.9079	5.8366	6.8052	7.6268	8.1392	8.6378	9.1314	9.6200	10.1086	10.5972	11.0848	11.5734	12.0610	12.5506
47	1.5173	2.1576	4.0065	6.0052	7.0048	7.8302	8.3586	8.8572	9.3558	9.8544	10.3530	10.8516	11.3502	11.8488	12.3492	12.8492
48	1.5671	2.2070	4.1051	6.1738	7.1834	8.0236	8.5780	9.0766	9.5752	10.0738	10.5724	11.0710	11.5696	12.0678	12.5678	13.0678
49	1.6175	2.2564	4.2037	6.3424	7.3520	8.2070	8.7974	9.2960	9.8146	10.3132	10.8118	11.3104	11.8090	12.3062	12.8048	13.3062
50	1.6685	2.3058	4.3023	6.5110	7.5206	8.3804	8.9968	9.5152	10.0338	10.5324	11.0310	11.5296	12.0278	12.5264	13.0252	13.5238
51	1.7201	2.3552	4.4009	6.6796	7.6892	8.5638	9.1762	9.6946	10.2126	10.7312	11.2298	11.7284	12.2262	12.7248	13.2234	13.7220
52	1.7723	2.4046	4.4995	6.8482	7.8578	8.7372	9.3556	9.8740	10.3916	10.9102	11.4084	11.8970	12.3948	12.8934	13.3920	13.8906
53	1.8251	2.4540	4.5981	7.0168	8.0264	8.9106	9.5350	10.0534	10.5702	11.0890	11.5776	12.0662	12.5648	13.0610	13.5596	14.0582
54	1.8785	2.5034	4.6967	7.1854	8.1950	9.0840	9.7144	10.2328	10.7496	11.2676	11.7562	12.2448	12.7434	13.2396	13.7382	14.2368
55	1.9325	2.5528	4.7953	7.3540	8.3636	9.2574	9.8938	10.4122	10.9290	11.4466	11.9348	12.4230	12.9220	13.4182	13.9168	14.4154
56	1.9871	2.6022	4.8939	7.5226	8.5322	9.4308	10.0732	10.5916	11.0984	11.6236	12.1130	12.6116	13.1010	13.5996	14.0940	14.5940
57	2.0423	2.6516	4.9925	7.6912	8.7008	9.6042	10.2426	10.7610	11.2674	11.8024	12.2916	12.7902	13.2802	13.7788	14.2726	14.7726
58	2.0981	2.7010	5.0911	7.8598	8.8694	9.7776	10.4120	10.9304	11.4368	11.9718	12.4702	12.9688	13.4592	13.9578	14.4512	14.9512
59	2.1545	2.7504	5.1897	8.0284	9.0380	9.9510	10.5814	11.0998	11.6062	12.1462	12.6468	13.1478	13.6464	14.1450	14.6436	15.1422
60	2.2115	2.8000	5.2883	8.1970	9.2066	10.1244	10.7508	11.2692	11.7756	12.3258	12.8264	13.3264	13.8250	14.3236	14.8222	15.3208
61	2.2691	2.8494	5.3869	8.3656	9.3752	10.2978	10.9202	11.4386	11.9450	12.5054	13.0060	13.5046	14.0032	14.5018	15.0004	15.4990



DIRECCIÓN GENERAL DE AERONÁUTICA CIVIL

MANUAL DE AUTORIDADES AERONÁUTICAS
MANUAL DE REPARACIONES TÍPICAS



SECRETARÍA DE COMUNICACIONES Y TRANSPORTES SCT

REVISIÓN: 3ª. Edición

FECHA: 01-Enero-2007

Table with columns for Tangente Natural and Coseno Natural, and rows for angles from 0 to 60 degrees. Includes sub-columns for minutes and seconds.



DIRECCIÓN GENERAL DE AERONÁUTICA CIVIL

MANUAL DE AUTORIDADES AERONÁUTICAS
MANUAL DE REPARACIONES TÍPICAS



FECHA:
01-Enero-2007

REVISIÓN:
3ª. Edición

COTANGENTE NATURAL							P. P.										
	0'	10'	20'	30'	40'	50'	60'										
8°	14.30	13.73	13.20	12.71	12.26	11.83	11.43										
9	13.73	13.20	12.71	12.26	11.83	11.43	11.06										
10	13.17	12.67	12.20	11.77	11.36	10.97	10.61										
11	12.63	12.15	11.71	11.30	10.91	10.54	10.19										
12	12.11	11.65	11.23	10.83	10.45	10.09	9.75										
13	11.61	11.17	10.76	10.37	10.00	9.65	9.32										
14	11.13	10.71	10.31	9.93	9.57	9.23	8.91										
15	10.67	10.26	9.87	9.50	9.15	8.82	8.51										
16	10.23	9.83	9.45	9.09	8.75	8.43	8.12										
17	9.81	9.42	9.05	8.70	8.37	8.05	7.75										
18	9.41	9.03	8.67	8.33	8.01	7.70	7.41										
19	9.03	8.66	8.31	7.98	7.66	7.35	7.06										
20	8.67	8.31	7.97	7.65	7.34	7.04	6.75										
21	8.33	7.98	7.65	7.34	7.04	6.75	6.47										
22	8.01	7.67	7.35	7.05	6.76	6.48	6.21										
23	7.70	7.37	7.06	6.77	6.49	6.22	5.96										
24	7.41	7.09	6.79	6.51	6.24	5.97	5.72										
25	7.13	6.82	6.53	6.26	6.00	5.74	5.50										
26	6.87	6.57	6.29	6.03	5.77	5.52	5.28										
27	6.62	6.33	6.05	5.80	5.55	5.31	5.08										
28	6.39	6.11	5.84	5.59	5.35	5.12	4.90										
29	6.17	5.90	5.63	5.39	5.16	4.93	4.72										
30	5.96	5.69	5.43	5.20	4.97	4.75	4.54										
31	5.76	5.50	5.24	5.02	4.80	4.58	4.38										
32	5.57	5.31	5.05	4.84	4.62	4.41	4.21										
33	5.39	5.14	4.88	4.68	4.47	4.26	4.07										
34	5.22	4.97	4.71	4.52	4.31	4.11	3.92										
35	5.06	4.81	4.55	4.36	4.16	3.96	3.78										
36	4.91	4.66	4.40	4.22	4.02	3.83	3.65										
37	4.77	4.52	4.26	4.08	3.88	3.69	3.52										
38	4.64	4.39	4.13	3.95	3.75	3.56	3.39										
39	4.52	4.27	4.01	3.83	3.63	3.44	3.27										
40	4.41	4.16	3.90	3.72	3.52	3.33	3.16										
41	4.31	4.06	3.80	3.62	3.42	3.23	3.06										
42	4.22	3.97	3.71	3.53	3.33	3.14	2.97										
43	4.14	3.89	3.63	3.45	3.25	3.06	2.89										
44	4.07	3.82	3.56	3.38	3.18	2.99	2.82										
45	4.01	3.76	3.50	3.32	3.12	2.93	2.76										
46	3.96	3.71	3.45	3.27	3.07	2.88	2.71										
47	3.92	3.67	3.41	3.23	3.03	2.84	2.67										
48	3.89	3.64	3.38	3.20	3.00	2.81	2.64										
49	3.87	3.62	3.36	3.18	2.98	2.79	2.62										
50	3.86	3.61	3.35	3.17	2.97	2.78	2.61										
51	3.85	3.60	3.34	3.16	2.96	2.77	2.60										
52	3.85	3.60	3.34	3.16	2.96	2.77	2.60										
53	3.85	3.60	3.34	3.16	2.96	2.77	2.60										
54	3.85	3.60	3.34	3.16	2.96	2.77	2.60										
55	3.85	3.60	3.34	3.16	2.96	2.77	2.60										
56	3.85	3.60	3.34	3.16	2.96	2.77	2.60										
57	3.85	3.60	3.34	3.16	2.96	2.77	2.60										
58	3.85	3.60	3.34	3.16	2.96	2.77	2.60										
59	3.85	3.60	3.34	3.16	2.96	2.77	2.60										
60	3.85	3.60	3.34	3.16	2.96	2.77	2.60										
TANGENTE NATURAL							P. P.										



DIRECCIÓN GENERAL DE AERONÁUTICA CIVIL

**MANUAL DE AUTORIDADES AERONÁUTICAS
MANUAL DE REPARACIONES TÍPICAS**



SECRETARÍA DE
COMUNICACIONES
Y TRANSPORTES **SCT**

REVISIÓN:
3ª. Edición

FECHA:
01-Enero-2007

FUNCIONES DE LOS NUMEROS 1 A 49

Número	Cuadrado	Cubo	Raíz cuadrada	Raíz cúbica	Logaritmo	1000 x Recíproco	Número Grámatro	
							Circunferencia	Área
1	1	1	1.0000	1.0000	0.00000	1000.000	3.142	0.7854
2	4	8	1.4142	1.2599	0.30103	500.000	6.283	3.1416
3	9	27	1.7321	1.4422	0.47712	333.333	9.425	7.0686
4	16	64	2.0000	1.5874	0.60206	250.000	12.566	12.5664
5	25	125	2.2361	1.7100	0.69897	200.000	15.708	19.6350
6	36	216	2.4475	1.8171	0.77815	166.667	18.850	23.3743
7	49	343	2.6458	1.9139	0.84510	142.857	21.991	27.4865
8	64	512	2.8284	2.0000	0.90309	125.000	25.133	31.6819
9	81	729	3.0000	2.0801	0.95424	111.111	28.274	35.8173
10	100	1000	3.1623	2.1544	1.00000	100.000	31.416	40.1098
11	121	1331	3.3166	2.2340	1.04139	90.909	34.558	44.5032
12	144	1728	3.4641	2.2994	1.07918	83.333	37.699	48.9997
13	169	2197	3.6056	2.3513	1.11294	76.923	40.841	53.7223
14	196	2744	3.7417	2.4001	1.14313	71.429	43.982	58.6598
15	225	3375	3.8732	2.4462	1.17059	66.667	47.124	63.713
16	256	4096	4.0000	2.5198	1.20612	62.500	50.265	68.9662
17	289	4913	4.2331	2.5713	1.23944	58.824	53.407	74.3980
18	324	5832	4.3747	2.6207	1.27127	55.556	56.549	79.9469
19	361	6859	4.5239	2.6684	1.30173	52.632	59.690	85.6229
20	400	8000	4.6721	2.7144	1.33093	50.000	62.832	91.4199
21	441	9261	4.8204	2.7589	1.35892	47.619	65.973	97.3461
22	484	10648	4.9684	2.8020	1.38572	45.455	69.115	103.4023
23	529	12167	5.1161	2.8439	1.41143	43.478	72.257	109.5896
24	576	13824	5.2638	2.8845	1.43607	41.667	75.399	115.9079
25	625	15625	5.4113	2.9240	1.45964	40.000	78.540	122.3582
26	676	17704	5.5588	2.9625	1.48215	38.462	81.681	128.9415
27	729	19683	5.6961	3.0000	1.50369	37.037	84.822	135.6578
28	784	21652	5.7433	3.0366	1.52427	35.714	87.963	142.5071
29	841	24389	5.7904	3.0723	1.54390	34.483	91.104	149.4894
30	900	27000	5.8375	3.1072	1.56259	33.333	94.245	156.6057
31	961	29791	5.8844	3.1414	1.58034	32.258	97.386	163.8560
32	1024	32768	5.9312	3.1748	1.59716	31.250	100.527	171.2413
33	1089	35937	5.9779	3.2073	1.61307	30.303	103.668	178.7626
34	1156	39304	6.0244	3.2398	1.62807	29.412	106.809	186.4200
35	1225	42875	6.0709	3.2714	1.64216	28.571	109.950	194.2145
36	1296	46656	6.0173	3.3020	1.65534	27.778	113.091	202.1460
37	1369	50649	6.0636	3.3327	1.66761	27.037	116.232	210.2145
38	1444	54868	6.1098	3.3626	1.67997	26.316	119.373	218.4200
39	1521	59307	6.1559	3.3917	1.69142	25.641	122.514	226.7625
40	1600	64000	6.2019	3.4200	1.70296	25.000	125.655	235.2440
41	1681	68921	6.2478	3.4473	1.71459	24.390	128.796	243.8655
42	1764	74064	6.2936	3.4738	1.72531	23.809	131.937	252.6270
43	1849	79433	6.3393	3.5004	1.73512	23.250	135.078	261.5295
44	1936	85032	6.3849	3.5262	1.74402	22.710	138.219	270.5730
45	2025	90865	6.4304	3.5512	1.75201	22.222	141.360	279.7575
46	2116	96936	6.4758	3.5753	1.75910	21.791	144.501	289.0830
47	2209	103251	6.5211	3.6000	1.76629	21.376	147.642	298.5595
48	2304	110016	6.5663	3.6242	1.77258	20.975	150.783	308.1870
49	2401	117249	6.6114	3.6480	1.77797	20.588	153.924	317.9655



FECHA:
01-Enero-2007

REVISIÓN:
3ª. Edición

FUNCIONES DE LOS NUMEROS 50 A 99

Núm.	Circunferencia	Cubo	Raíz cuadrada	Raíz cúbica	Logaritmo	1000 x Raíz gruesa	Número - Diámetro	
							Circunferencia	Área
50	2500	125000	7.0711	3.6840	1.69897	20.0000	157.08	1963.50
51	2601	132651	7.1414	3.7084	1.70757	19.6078	160.22	2042.83
52	2704	145628	7.2111	3.7321	1.71600	19.2108	163.38	2123.72
53	2809	148577	7.2801	3.7562	1.72428	18.8179	166.56	2206.18
54	2916	137464	7.3483	3.7798	1.73259	18.4283	169.75	2290.22
55	3025	145375	7.4162	3.8028	1.74086	18.0418	172.97	2375.83
56	3136	175616	7.4833	3.8259	1.74909	17.6584	176.21	2463.01
57	3249	183193	7.5498	3.8485	1.75728	17.2780	179.47	2551.76
58	3364	191112	7.6158	3.8709	1.76543	16.9005	182.75	2642.09
59	3481	200379	7.6811	3.8930	1.77355	16.5258	186.05	2734.00
60	3600	216000	7.7460	3.9149	1.78163	16.1538	189.38	2827.42
61	3721	228961	7.8103	3.9365	1.78968	15.7844	192.74	2922.47
62	3844	238220	7.8740	3.9579	1.79770	15.4176	196.12	3019.05
63	3969	250047	7.9372	3.9791	1.80570	15.0534	199.52	3117.23
64	4096	262744	8.0000	4.0000	1.81368	14.6918	202.94	3216.99
65	4225	276425	8.0623	4.0207	1.82163	14.3328	206.38	3318.31
66	4356	287496	8.1240	4.0412	1.82956	13.9764	209.84	3421.19
67	4489	300763	8.1854	4.0615	1.83747	13.6226	213.32	3525.63
68	4624	314432	8.2465	4.0817	1.84536	13.2714	216.82	3631.64
69	4761	328509	8.3066	4.1018	1.85323	12.9228	220.34	3739.22
70	4900	343000	8.3666	4.1213	1.86109	12.5767	223.88	3848.38
71	5041	357911	8.4261	4.1408	1.86893	12.2331	227.44	3959.13
72	5184	373248	8.4853	4.1602	1.87675	11.8920	231.02	4071.48
73	5329	389117	8.5440	4.1793	1.88456	11.5534	234.62	4185.33
74	5476	405524	8.6023	4.1982	1.89235	11.2173	238.24	4300.69
75	5625	422475	8.6603	4.2172	1.90013	10.8837	241.88	4417.56
76	5776	439976	8.7178	4.2363	1.90789	10.5526	245.54	4535.95
77	5929	458033	8.7750	4.2552	1.91564	10.2240	249.22	4655.87
78	6084	476652	8.8318	4.2742	1.92338	9.8979	252.92	4777.33
79	6241	495839	8.8882	4.2933	1.93111	9.5743	256.64	4900.35
80	6400	515600	8.9443	4.3125	1.93883	9.2532	260.38	5024.93
81	6561	535941	9.0000	4.3317	1.94654	8.9346	264.14	5151.08
82	6724	556868	9.0554	4.3510	1.95424	8.6185	267.92	5278.81
83	6889	578387	9.1104	4.3703	1.96193	8.3049	271.72	5408.13
84	7056	599504	9.1652	4.3897	1.96961	7.9938	275.54	5539.05
85	7225	621225	9.2197	4.4092	1.97728	7.6852	279.38	5671.58
86	7396	643556	9.2738	4.4288	1.98494	7.3791	283.24	5805.73
87	7569	666503	9.3274	4.4484	1.99259	7.0755	287.12	5941.50
88	7744	690072	9.3808	4.4680	1.99999	6.7744	291.02	6078.89
89	7921	714269	9.4340	4.4877	2.00738	6.4758	294.94	6217.91
90	8100	739000	9.4869	4.5074	2.01476	6.1797	298.88	6358.57
91	8281	764281	9.5394	4.5271	2.02213	5.8861	302.84	6500.88
92	8464	789112	9.5917	4.5468	2.02949	5.5950	306.82	6644.85
93	8649	814503	9.6437	4.5665	2.03684	5.3064	310.82	6790.48
94	8836	840464	9.6954	4.5862	2.04418	5.0203	314.84	6937.78
95	9025	857005	9.7468	4.6059	2.05151	4.7367	318.88	7086.75
96	9216	884136	9.7979	4.6256	2.05883	4.4556	322.94	7237.39
97	9409	911867	9.8488	4.6453	2.06614	4.1770	327.02	7389.71
98	9604	940208	9.8994	4.6650	2.07344	3.9019	331.12	7543.71
99	9801	970009	9.9499	4.6847	2.08073	3.6303	335.24	7699.40



DIRECCIÓN GENERAL DE AERONÁUTICA CIVIL

MANUAL DE AUTORIDADES AERONÁUTICAS MANUAL DE REPARACIONES TÍPICAS



SECRETARÍA DE
COMUNICACIONES
Y TRANSPORTES **SCT**

REVISIÓN:
3ª. Edición

FECHA:
01-Enero-2007

FUNCIONES DE LOS NUMEROS 100 A 149

Núm.	Cua- drado	Cubo	Raíz cuadrada	Raíz cúbica	Logaritmo	1000 X Recíproco	Número π Diámetro	
							Circun- ferencia	Área
100	10000	1000000	10.0000	4.6416	2.00000	10.00000	314.16	7853.98
101	10201	1030301	10.0499	4.6573	2.00431	9.99099	317.30	8011.85
102	10404	1061208	10.0995	4.6732	2.00860	9.98202	320.44	8171.28
103	10609	1092727	10.1489	4.6893	2.01284	9.97304	323.58	8332.29
104	10816	1124864	10.1989	4.7057	2.01703	9.96403	326.73	8494.87
105	11025	1157625	10.2470	4.7227	2.02119	9.95501	329.87	8659.01
106	11236	1191016	10.2956	4.7396	2.02531	9.94596	333.01	8824.71
107	11449	1225043	10.3441	4.7575	2.02938	9.93689	336.15	8992.00
108	11664	1259712	10.3923	4.7752	2.03342	9.92780	339.29	9160.88
109	11881	1295029	10.4403	4.7939	2.03743	9.91869	342.43	9331.35
110	12100	1331000	10.4881	4.7994	2.04139	9.90956	345.58	9503.32
111	12321	1367631	10.5357	4.8099	2.04532	9.90041	348.72	9676.89
112	12544	1404928	10.5830	4.8203	2.04923	9.89125	351.86	9852.05
113	12769	1442897	10.6301	4.8306	2.05310	9.88208	355.00	10028.7
114	12996	1481544	10.6771	4.8409	2.05695	9.87290	358.14	10207.0
115	13225	1520875	10.7238	4.8512	2.06077	9.86371	361.28	10386.9
116	13456	1560896	10.7703	4.8615	2.06456	9.85451	364.42	10568.5
117	13689	1601613	10.8167	4.8718	2.06833	9.84530	367.57	10751.7
118	13924	1643032	10.8629	4.8820	2.07207	9.83608	370.71	10936.6
119	14161	1685159	10.9090	4.8922	2.07579	9.82685	373.85	11123.2
120	14400	1728000	10.9549	4.9024	2.07949	9.81761	376.99	11311.5
121	14641	1771561	11.0000	4.9125	2.08317	9.80836	380.13	11499.5
122	14884	1815848	11.0450	4.9226	2.08683	9.79910	383.27	11689.1
123	15129	1860867	11.0900	4.9327	2.09047	9.78983	386.42	11880.3
124	15376	1906624	11.1350	4.9428	2.09409	9.78055	389.56	12073.1
125	15625	1953125	11.1800	4.9529	2.09769	9.77126	392.70	12267.5
126	15876	2000376	11.2250	4.9630	2.10127	9.76196	395.84	12463.5
127	16129	2048383	11.2699	4.9731	2.10486	9.75265	398.98	12661.1
128	16384	2097152	11.3148	4.9832	2.10843	9.74333	402.12	12860.3
129	16641	2146689	11.3597	4.9933	2.11199	9.73400	405.27	13061.1
130	16900	2197000	11.4046	5.0034	2.11553	9.72466	408.41	13263.5
131	17161	2248081	11.4495	5.0135	2.11906	9.71531	411.55	13467.5
132	17424	2299928	11.4944	5.0236	2.12257	9.70595	414.69	13673.1
133	17689	2352537	11.5393	5.0337	2.12607	9.69658	417.83	13880.3
134	17956	2405904	11.5842	5.0438	2.12955	9.68720	420.97	14089.1
135	18225	2460025	11.6291	5.0539	2.13302	9.67781	424.11	14299.5
136	18496	2514904	11.6740	5.0640	2.13647	9.66841	427.25	14511.5
137	18769	2570537	11.7189	5.0741	2.13990	9.65900	430.39	14725.1
138	19044	2626928	11.7638	5.0842	2.14331	9.64958	433.53	14940.3
139	19321	2684081	11.8087	5.0943	2.14671	9.64015	436.67	15157.1
140	19600	2742000	11.8536	5.1044	2.15009	9.63071	439.81	15375.5
141	19881	2800681	11.8985	5.1145	2.15346	9.62126	442.95	15595.5
142	20164	2860128	11.9434	5.1246	2.15681	9.61180	446.09	15817.1
143	20449	2920337	11.9883	5.1347	2.16015	9.60233	449.23	16040.3
144	20736	2981304	12.0332	5.1448	2.16348	9.59285	452.37	16265.1
145	21025	3043025	12.0781	5.1549	2.16680	9.58336	455.51	16491.5
146	21316	3105504	12.1230	5.1650	2.17011	9.57386	458.65	16719.5
147	21609	3168743	12.1679	5.1751	2.17340	9.56435	461.79	16949.1
148	21904	3232748	12.2128	5.1852	2.17668	9.55483	464.93	17180.3
149	22201	3297519	12.2577	5.1953	2.17995	9.54530	468.07	17413.1



FECHA:
01-Enero-2007

REVISIÓN:
3ª. Edición

FUNCIONES DE LOS NUMEROS 150 A 199

Núm.	Coor- drada	Cotas	Radio (coordenada)	Radio cúbica	Logaritmo	1000 X Resistencia	Área: Dómetros	
							Circun- ferencia	Área
150	22500	3375000	11.2474	5.3133	2.17609	6.66667	471.24	17471.3
151	22801	3441951	11.2582	5.3231	2.17896	6.62152	474.28	17792.0
152	23104	3511908	11.2703	5.3348	2.18184	6.57895	477.32	18143.8
153	23409	3584377	11.2833	5.3485	2.18489	6.53890	480.36	18528.4
154	23716	3659354	11.2977	5.3651	2.18732	6.49731	483.41	18946.5
155	24023	3736875	11.3130	5.3717	2.19022	6.45161	486.45	19398.2
156	24334	3816946	11.3295	5.3822	2.19312	6.41006	489.50	19884.4
157	24649	3899585	11.3470	5.3947	2.19599	6.36943	492.53	20406.2
158	24964	3984813	11.3658	5.4061	2.19886	6.32913	495.57	20963.7
159	25281	4072679	11.3853	5.4173	2.20142	6.28921	498.51	21557.2
160	25602	4163200	11.4057	5.4288	2.20413	6.25000	501.45	22188.2
161	25921	4256391	11.4270	5.4401	2.20683	6.21118	504.40	22856.3
162	26244	4353258	11.4495	5.4514	2.20952	6.17284	507.34	23563.0
163	26569	4453807	11.4730	5.4628	2.21219	6.13487	510.28	24309.2
164	26896	4558044	11.4975	5.4737	2.21484	6.09736	513.23	25096.1
165	27223	4666075	11.5232	5.4846	2.21748	6.06061	516.18	25924.5
166	27556	4777906	11.5500	5.4959	2.22011	6.02410	519.13	26795.4
167	27889	4893543	11.5778	5.5069	2.22272	5.98802	522.08	27709.0
168	28224	5013091	11.6068	5.5178	2.22531	5.95236	525.03	28666.1
169	28561	5136559	11.6368	5.5288	2.22789	5.91714	527.97	29667.8
170	28900	5264040	11.6678	5.5397	2.23043	5.88235	530.91	30714.0
171	29241	5395547	11.6998	5.5505	2.23290	5.84795	533.85	31806.8
172	29584	5531084	11.7328	5.5613	2.23537	5.81395	536.79	32947.3
173	29929	5670757	11.7668	5.5721	2.23782	5.78035	539.73	34136.5
174	30276	5814570	11.8018	5.5829	2.24025	5.74713	542.67	35375.2
175	30623	5962527	11.8378	5.5934	2.24264	5.71429	545.61	36664.4
176	30974	6114644	11.8748	5.6041	2.24501	5.68182	548.55	38005.0
177	31329	6270927	11.9128	5.6147	2.24737	5.64972	551.49	39407.2
178	31684	6431382	11.9518	5.6253	2.24972	5.61799	554.43	40872.0
179	32041	6596015	11.9918	5.6357	2.25205	5.58669	557.37	42400.4
180	32400	6764840	12.0328	5.6462	2.25437	5.55576	560.31	44003.5
181	32761	6937871	12.0748	5.6567	2.25667	5.52520	563.25	45682.4
182	33124	7115124	12.1178	5.6671	2.25895	5.49500	566.19	47438.0
183	33489	7296607	12.1618	5.6774	2.26122	5.46516	569.13	49272.2
184	33856	7482324	12.2068	5.6877	2.26348	5.43568	572.07	51187.0
185	34223	7672381	12.2528	5.6980	2.26572	5.40656	575.01	53184.4
186	34594	7866794	12.3000	5.7082	2.26795	5.37780	577.95	55266.5
187	34969	8065569	12.3482	5.7185	2.27018	5.34940	580.89	57435.2
188	35344	8268814	12.3975	5.7287	2.27239	5.32136	583.83	59693.5
189	35721	8476547	12.4478	5.7388	2.27459	5.29368	586.77	62044.4
190	36100	8688880	12.4992	5.7489	2.27677	5.26636	589.71	64490.0
191	36481	8905829	12.5518	5.7590	2.27893	5.23940	592.65	67033.2
192	36864	9127400	12.6055	5.7690	2.28108	5.21280	595.59	69677.0
193	37249	9353699	12.6603	5.7790	2.28322	5.18656	598.53	72424.4
194	37634	9584734	12.7162	5.7890	2.28534	5.16068	601.47	75278.2
195	38021	9820521	12.7732	5.7989	2.28745	5.13516	604.41	78241.5
196	38410	10061168	12.8313	5.8088	2.28954	5.10990	607.35	81317.2
197	38801	10306683	12.8905	5.8186	2.29162	5.08490	610.29	84508.0
198	39194	10557074	12.9508	5.8285	2.29369	5.06016	613.23	87817.2
199	39589	10812449	13.0122	5.8383	2.29574	5.03568	616.17	91238.0



DIRECCIÓN GENERAL DE AERONÁUTICA CIVIL

MANUAL DE AUTORIDADES AERONÁUTICAS MANUAL DE REPARACIONES TÍPICAS



SECRETARÍA DE
COMUNICACIONES
Y TRANSPORTES SCT

REVISIÓN:
3ª. Edición

FECHA:
01-Enero-2007

FUNCIONES DE LOS NUMEROS 200 A 249

Núm.	Cua- drado	Cubo	Raíz cuadrada	Raíz cúbica	Logaritmo	1000 X Recíproco	Número Diámetro	
							Circo- ferencia	Área
200	40000	8000000	14.1421	3.4640	2.30103	5.00000	628.32	31415.9
201	40401	8120801	14.1774	3.5287	2.30330	4.97512	631.46	31730.9
202	40804	8243408	14.2127	3.5935	2.30557	4.95026	634.60	32047.4
203	41209	8367427	14.2478	3.6577	2.30783	4.92541	637.74	32365.3
204	41616	8492864	14.2827	3.7218	2.31009	4.90056	640.88	32683.1
205	42025	8619725	14.3175	3.7859	2.31235	4.87571	644.03	33001.4
206	42436	8748016	14.3522	3.8500	2.31461	4.85086	647.17	33320.2
207	42849	8877743	14.3867	3.9141	2.31687	4.82601	650.31	33639.3
208	43264	8998912	14.4211	3.9782	2.31913	4.80116	653.45	33958.5
209	43681	9121529	14.4554	4.0423	2.32139	4.77631	656.59	34277.0
210	44100	9245600	14.4896	4.1064	2.32365	4.75146	659.73	34596.1
211	44521	9371131	14.5237	4.1705	2.32591	4.72661	662.88	34915.7
212	44944	9498128	14.5577	4.2346	2.32817	4.70176	666.02	35235.9
213	45369	9626597	14.5916	4.2987	2.33043	4.67691	669.16	35556.7
214	45796	9756544	14.6254	4.3628	2.33269	4.65206	672.30	35878.1
215	46225	9887975	14.6591	4.4269	2.33495	4.62721	675.44	36200.0
216	46656	10020896	14.6927	4.4910	2.33721	4.60236	678.58	36522.5
217	47089	10155313	14.7262	4.5551	2.33947	4.57751	681.73	36845.6
218	47524	10291232	14.7596	4.6192	2.34173	4.55266	684.87	37169.3
219	47961	10428659	14.7929	4.6833	2.34399	4.52781	688.01	37493.6
220	48400	10567600	14.8261	4.7474	2.34625	4.50296	691.15	37818.5
221	48841	10708061	14.8592	4.8115	2.34851	4.47811	694.29	38144.0
222	49284	10849036	14.8923	4.8756	2.35077	4.45326	697.43	38470.1
223	49729	11000529	14.9253	4.9397	2.35303	4.42841	700.58	38796.8
224	50176	11153544	14.9582	5.0038	2.35529	4.40356	703.72	39124.1
225	50625	11308085	15.0000	5.0679	2.35755	4.37871	706.86	39452.0
226	51076	11464156	15.0327	5.1320	2.35981	4.35386	710.00	39780.5
227	51529	11621761	15.0654	5.1961	2.36207	4.32901	713.14	40109.6
228	51984	11780904	15.0980	5.2602	2.36433	4.30416	716.28	40439.3
229	52441	11941589	15.1306	5.3243	2.36659	4.27931	719.42	40769.6
230	52900	12103820	15.1631	5.3884	2.36885	4.25446	722.56	41099.5
231	53361	12267601	15.1956	5.4525	2.37111	4.22961	725.70	41429.0
232	53824	12432936	15.2280	5.5166	2.37337	4.20476	728.84	41759.1
233	54289	12600829	15.2604	5.5807	2.37563	4.17991	731.98	42089.8
234	54756	12770284	15.2927	5.6448	2.37789	4.15506	735.12	42421.1
235	55225	12941305	15.3250	5.7089	2.38015	4.13021	738.26	42753.0
236	55696	13113888	15.3572	5.7730	2.38241	4.10536	741.40	43085.5
237	56169	13288037	15.3894	5.8371	2.38467	4.08051	744.54	43418.6
238	56644	13463756	15.4216	5.9012	2.38693	4.05566	747.68	43752.3
239	57121	13641049	15.4537	5.9653	2.38919	4.03081	750.82	44086.6
240	57600	13820000	15.4858	6.0294	2.39145	4.00596	753.96	44421.5
241	58081	13999611	15.5178	6.0935	2.39371	3.98111	757.10	44757.0
242	58564	14180888	15.5498	6.1576	2.39597	3.95626	760.24	45093.1
243	59049	14363837	15.5817	6.2217	2.39823	3.93141	763.38	45429.8
244	59536	14548464	15.6136	6.2858	2.40049	3.90656	766.52	45767.1
245	60025	14734775	15.6454	6.3500	2.40275	3.88171	769.66	46105.0
246	60516	14922776	15.6772	6.4141	2.40501	3.85686	772.80	46443.5
247	61009	15112473	15.7089	6.4782	2.40727	3.83201	775.94	46782.6
248	61504	15303872	15.7406	6.5423	2.40953	3.80716	779.08	47122.3
249	62001	15496979	15.7722	6.6064	2.41179	3.78231	782.22	47462.6



FECHA:
01-Enero-2007

REVISIÓN:
3ª. Edición

FUNCIONES DE LOS NUMEROS 250 A 299

Núm.	Con- credo	Cubo	Raíz cuadrado	Raíz cúbica	Logaritmo	1000 X Baripeso	Número = Diámetro	
							Circun- ferencia	Área
250	62500	13622500	15.8114	6.2996	2.39794	4.00000	785.40	47087.4
251	63001	13413231	15.8430	6.3080	2.39967	3.98486	786.54	47480.9
252	63504	16003608	15.8748	6.3164	2.40140	3.96823	791.68	49875.9
253	64009	16194277	15.9060	6.3247	2.40352	3.95257	794.82	50375.6
254	64516	16387064	15.9374	6.3330	2.40482	3.93761	797.96	50672.7
255	65023	16581375	15.9687	6.3413	2.40634	3.92157	801.11	51070.8
256	65536	16777316	16.0000	6.3496	2.40824	3.90623	804.25	51471.9
257	66049	16974592	16.0312	6.3579	2.40993	3.89105	807.39	51874.2
258	66564	17173307	16.0624	6.3661	2.41162	3.87587	810.53	52279.2
259	67081	17373477	16.0933	6.3743	2.41330	3.86100	813.67	52683.3
260	67600	17575000	16.1240	6.3826	2.41497	3.84615	816.81	53092.9
261	68121	17777981	16.1555	6.3907	2.41664	3.83142	819.96	53500.1
262	68644	17983428	16.1864	6.3988	2.41830	3.81679	823.10	53912.9
263	69169	18191447	16.2173	6.4070	2.41996	3.80230	826.24	54323.2
264	69696	18402034	16.2481	6.4151	2.42160	3.78788	829.38	54739.1
265	70225	18615205	16.2786	6.4232	2.42325	3.77379	832.52	55154.8
266	70756	18830968	16.3093	6.4313	2.42488	3.75960	835.66	55571.6
267	71289	19049331	16.3401	6.4393	2.42651	3.74552	838.80	55990.2
268	71824	19270302	16.3707	6.4473	2.42813	3.73154	841.95	56410.4
269	72361	19493879	16.4012	6.4553	2.42975	3.71747	845.09	56832.2
270	72900	19720060	16.4317	6.4633	2.43136	3.70370	848.23	57255.5
271	73441	19948855	16.4621	6.4713	2.43297	3.69004	851.37	57680.4
272	73984	20180264	16.4924	6.4792	2.43457	3.67647	854.51	58106.9
273	74529	20414287	16.5227	6.4872	2.43616	3.66290	857.65	58534.9
274	75076	20650924	16.5529	6.4951	2.43775	3.64964	860.80	58964.6
275	75625	20890185	16.5831	6.5030	2.43933	3.63626	863.94	59395.7
276	76176	21132070	16.6132	6.5108	2.44091	3.62319	867.08	59828.5
277	76729	21376589	16.6433	6.5187	2.44248	3.61011	870.22	60262.8
278	77284	21623742	16.6733	6.5265	2.44404	3.59712	873.36	60698.7
279	77841	21873529	16.7033	6.5343	2.44560	3.58423	876.50	61136.2
280	78400	22125960	16.7332	6.5421	2.44716	3.57142	879.65	61575.2
281	78961	22381045	16.7631	6.5499	2.44871	3.55872	882.79	62015.8
282	79524	22638784	16.7929	6.5577	2.45025	3.54610	885.93	62458.0
283	80089	22899187	16.8226	6.5654	2.45179	3.53357	889.07	62901.8
284	80656	23162264	16.8523	6.5731	2.45332	3.52113	892.21	63347.1
285	81225	23428015	16.8819	6.5808	2.45484	3.50877	895.35	63794.0
286	81796	23696440	16.9115	6.5885	2.45637	3.49650	898.50	64242.4
287	82369	23967549	16.9411	6.5962	2.45789	3.48432	901.64	64692.3
288	82944	24241342	16.9706	6.6039	2.45939	3.47222	904.78	65143.7
289	83521	24517829	17.0000	6.6115	2.46090	3.46021	907.92	65596.2
290	84100	24797000	17.0294	6.6191	2.46240	3.44828	911.06	66050.8
291	84681	25078865	17.0587	6.6267	2.46389	3.43643	914.20	66507.3
292	85264	25363424	17.0880	6.6343	2.46537	3.42466	917.35	66965.8
293	85849	25650677	17.1172	6.6419	2.46687	3.41297	920.49	67426.2
294	86436	25940624	17.1464	6.6494	2.46835	3.40136	923.63	67888.7
295	87025	26233275	17.1756	6.6569	2.46982	3.38983	926.77	68353.2
296	87616	26528630	17.2047	6.6644	2.47129	3.37838	929.91	68819.8
297	88209	26826699	17.2337	6.6719	2.47275	3.36700	933.05	69288.2
298	88804	27127484	17.2627	6.6794	2.47422	3.35570	936.19	69758.3
299	89401	27430985	17.2916	6.6869	2.47567	3.34448	939.34	70230.4



DIRECCIÓN GENERAL DE AERONÁUTICA CIVIL

MANUAL DE AUTORIDADES AERONÁUTICAS
MANUAL DE REPARACIONES TÍPICAS



SECRETARÍA DE
COMUNICACIONES
Y TRANSPORTES SCT

REVISIÓN:
3ª. Edición

FECHA:
01-Enero-2007

FUNCIONES DE LOS NUMEROS 300 A 349

Núm.	Con- struido	Cubo	Raíz cuadrada	Raíz cúbica	Logaritmo	1000 x Residuo	Número Submúltiplo	
							Cien- tesésimas	Aros
300	90000	27000000	17.3205	6.4941	2.47712	3.32321	942.48	78683.8
301	90601	27270901	17.3494	6.7818	2.47857	3.32724	945.62	71187.9
302	91204	27543608	17.3781	6.7092	2.48001	3.33126	948.76	71631.3
303	91809	27818127	17.4067	6.7166	2.48144	3.33528	951.90	72074.6
304	92416	28094464	17.4356	6.7240	2.48287	3.33930	955.04	72518.4
305	93025	28372625	17.4642	6.7312	2.48430	3.34331	958.19	72961.9
306	93636	28652616	17.4927	6.7387	2.48572	3.34732	961.33	73405.3
307	94249	28934443	17.5214	6.7460	2.48714	3.35133	964.47	73848.0
308	94864	29218112	17.5499	6.7533	2.48855	3.35534	967.61	74290.6
309	95481	29503629	17.5784	6.7606	2.48996	3.35935	970.75	74733.4
310	96100	29791000	17.6068	6.7679	2.49136	3.36336	973.89	75176.8
311	96721	30080231	17.6353	6.7752	2.49276	3.36737	977.04	75620.3
312	97344	30371328	17.6638	6.7824	2.49415	3.37138	980.18	76063.0
313	97969	30664287	17.6918	6.7897	2.49554	3.37539	983.32	76505.6
314	98596	30959104	17.7200	6.7969	2.49693	3.37940	986.46	76947.7
315	99225	31255875	17.7482	6.8041	2.49831	3.38341	989.60	77390.3
316	99856	31554608	17.7764	6.8113	2.49969	3.38742	992.74	77832.7
317	100489	31855303	17.8045	6.8185	2.50106	3.39143	995.88	78275.0
318	101124	32157960	17.8326	6.8256	2.50243	3.39544	999.02	78717.6
319	101761	32462579	17.8606	6.8328	2.50379	3.39945	1002.1	79160.2
320	102400	32769160	17.8885	6.8399	2.50515	3.40346	1005.2	79602.8
321	103041	33077703	17.9165	6.8470	2.50651	3.40747	1008.3	80045.3
322	103684	33388208	17.9444	6.8541	2.50786	3.41148	1011.4	80487.9
323	104329	33699675	17.9723	6.8612	2.50920	3.41549	1014.5	80930.5
324	104976	34013104	18.0000	6.8683	2.51055	3.41950	1017.6	81373.0
325	105625	34328505	18.0278	6.8753	2.51188	3.42351	1020.7	81815.6
326	106276	34645876	18.0555	6.8824	2.51322	3.42752	1023.8	82258.2
327	106929	34965219	18.0831	6.8894	2.51455	3.43153	1026.9	82700.8
328	107584	35286532	18.1106	6.8964	2.51587	3.43554	1030.0	83143.4
329	108241	35609815	18.1381	6.9034	2.51720	3.43955	1033.1	83586.0
330	108900	35935068	18.1656	6.9104	2.51852	3.44356	1036.2	84028.6
331	109561	36262291	18.1931	6.9174	2.51985	3.44757	1039.3	84471.2
332	110224	36591494	18.2205	6.9244	2.52117	3.45158	1042.4	84913.8
333	110889	36922677	18.2479	6.9313	2.52249	3.45559	1045.5	85356.4
334	111556	37255840	18.2752	6.9383	2.52381	3.45960	1048.6	85799.0
335	112225	37591993	18.3025	6.9453	2.52513	3.46361	1051.7	86241.6
336	112896	37930146	18.3298	6.9523	2.52645	3.46762	1054.8	86684.2
337	113569	38270299	18.3571	6.9593	2.52777	3.47163	1057.9	87126.8
338	114244	38612452	18.3844	6.9663	2.52909	3.47564	1061.0	87569.4
339	114921	38956605	18.4117	6.9733	2.53041	3.47965	1064.1	88012.0
340	115600	39302758	18.4390	6.9803	2.53173	3.48366	1067.2	88454.6
341	116281	39650911	18.4663	6.9873	2.53305	3.48767	1070.3	88897.2
342	116964	40001064	18.4936	6.9943	2.53437	3.49168	1073.4	89339.8
343	117649	40353217	18.5209	7.0013	2.53569	3.49569	1076.5	89782.4
344	118336	40707370	18.5482	7.0083	2.53701	3.49970	1079.6	90225.0
345	119025	41063523	18.5755	7.0153	2.53833	3.50371	1082.7	90667.6
346	119716	41421676	18.6028	7.0223	2.53965	3.50772	1085.8	91110.2
347	120409	41781829	18.6301	7.0293	2.54097	3.51173	1088.9	91552.8
348	121104	42143982	18.6574	7.0363	2.54229	3.51574	1092.0	91995.4
349	121801	42508135	18.6847	7.0433	2.54361	3.51975	1095.1	92438.0



FECHA:
01-Enero-2007

REVISIÓN:
3ª. Edición

FUNCIONES DE LOS NUMEROS 350 A 399

Núm.	Coordenada	Código	Radio coordenada	Radio estético	Logaritmo	1000 X Respuesta	Número de Bits en	
							Coordenada	Área
350	122500	42875000	18.7083	7.8473	2.54407	2.85714	1099.6	98211.3
351	122501	43242331	18.7130	7.8540	2.54521	2.84900	1102.3	98761.8
352	122904	43414398	18.7617	7.8607	2.54634	2.84091	1105.0	99214.0
353	124609	43980977	18.7983	7.8674	2.54777	2.83286	1109.0	99847.7
354	127316	44318864	18.8149	7.8740	2.54900	2.82486	1112.1	99433.0
355	128023	44739873	18.8416	7.8807	2.55026	2.81690	1115.3	99079.8
356	128729	45110076	18.8683	7.8873	2.55145	2.80899	1118.4	98738.2
357	129447	45499293	18.8944	7.8940	2.55267	2.80112	1121.3	100006
358	128164	45932712	18.9209	7.9006	2.55388	2.79320	1124.7	100660
359	128881	46380279	18.9473	7.9073	2.55509	2.78532	1127.8	101323
360	129600	46850000	18.9737	7.9138	2.55620	2.77778	1131.0	101988
361	130321	47343981	19.0000	7.9204	2.55731	2.77009	1134.1	102654
362	131044	47837938	19.0263	7.9269	2.55837	2.76243	1137.3	103322
363	131769	48332147	19.0526	7.9335	2.55941	2.75482	1140.4	103991
364	132496	48828544	19.0788	7.9400	2.56049	2.74725	1143.5	104667
365	133225	49327123	19.1050	7.9466	2.56159	2.73973	1146.7	105350
366	133956	49827996	19.1311	7.9531	2.56268	2.73226	1149.8	106039
367	134689	50330863	19.1572	7.9596	2.56367	2.72480	1153.0	106735
368	135424	50835837	19.1833	7.9661	2.56468	2.71739	1156.1	107432
369	136161	51342809	19.2094	7.9726	2.56570	2.71000	1159.2	108141
370	136900	51851800	19.2354	7.9791	2.56670	2.70260	1162.4	108851
371	137641	52362811	19.2614	7.9855	2.56773	2.69522	1165.5	109570
372	138384	52875848	19.2873	7.9920	2.56874	2.68786	1168.7	110297
373	139129	53390893	19.3132	7.9984	2.56977	2.68052	1171.8	111032
374	139876	53907934	19.3391	7.9948	2.57081	2.67320	1175.0	111768
375	140625	54427983	19.3649	7.9912	2.57185	2.66586	1178.1	112510
376	141376	54950031	19.3907	7.9976	2.57291	2.65857	1181.3	113256
377	142129	55474083	19.4165	7.9940	2.57394	2.65132	1184.4	114008
378	142884	56000132	19.4423	7.9904	2.57499	2.64409	1187.5	114767
379	143641	56528189	19.4680	7.9868	2.57604	2.63688	1190.7	115531
380	144400	57058250	19.4938	7.9832	2.57709	2.62968	1193.8	116299
381	145161	57590311	19.5195	7.9796	2.57814	2.62249	1196.9	117070
382	145924	58124378	19.5452	7.9760	2.57919	2.61532	1200.1	117844
383	146689	58660453	19.5709	7.9724	2.58024	2.60817	1203.2	118620
384	147456	59208534	19.5966	7.9688	2.58129	2.60103	1206.4	119400
385	148225	59758625	19.6223	7.9652	2.58234	2.59390	1209.5	120181
386	148996	60310726	19.6480	7.9616	2.58339	2.58678	1212.7	120964
387	149769	60864833	19.6737	7.9580	2.58444	2.57967	1215.8	121750
388	150544	61420942	19.6994	7.9544	2.58549	2.57257	1218.9	122537
389	151321	61979059	19.7251	7.9508	2.58654	2.56548	1222.1	123327
390	152100	62539180	19.7508	7.9472	2.58759	2.55840	1225.2	124119
391	152881	63101311	19.7765	7.9436	2.58864	2.55133	1228.4	124913
392	153664	63665458	19.8022	7.9400	2.58969	2.54427	1231.5	125709
393	154449	64231617	19.8279	7.9364	2.59074	2.53722	1234.6	126507
394	155236	64800784	19.8536	7.9328	2.59179	2.53017	1237.8	127307
395	156025	65371963	19.8793	7.9292	2.59284	2.52313	1240.9	128109
396	156816	65945148	19.9050	7.9256	2.59389	2.51609	1244.1	128913
397	157609	66520343	19.9307	7.9220	2.59494	2.50906	1247.2	129719
398	158404	67107542	19.9564	7.9184	2.59599	2.50203	1250.4	130527
399	159201	67706751	19.9821	7.9148	2.59704	2.49501	1253.5	131337



DIRECCIÓN GENERAL DE AERONÁUTICA CIVIL

MANUAL DE AUTORIDADES AERONÁUTICAS
MANUAL DE REPARACIONES TÍPICAS



SECRETARÍA DE
COMUNICACIONES
Y TRANSPORTES **SCT**

REVISIÓN:
3ª. Edición

FECHA:
01-Enero-2007

FUNCIONES DE LOS NUMEROS 400 A 449

Núm.	Coordenada	Cubo	Raíz cuadrada	Raíz cúbica	Logaritmo	1000 X Recíproco	Número o Diámetro	
							Circunferencia	Área
400	160000	64000000	20.0000	7.3681	2.60204	2.50000	1256.6	130664
401	160201	64461201	20.0250	7.3742	2.60314	2.49377	1259.8	130923
402	160404	64924804	20.0500	7.3803	2.60421	2.48754	1262.9	131183
403	160609	65390807	20.0749	7.3864	2.60531	2.48139	1266.1	131456
404	160816	65859204	20.0998	7.3925	2.60643	2.47525	1269.2	131730
405	161025	66330005	20.1246	7.3986	2.60756	2.46914	1272.3	132005
406	161236	66803204	20.1494	7.4047	2.60870	2.46305	1275.5	132282
407	161449	67278801	20.1742	7.4108	2.60985	2.45700	1278.6	132560
408	161664	67756804	20.1990	7.4169	2.61101	2.45098	1281.8	132841
409	161881	68237201	20.2237	7.4229	2.61217	2.44499	1284.9	133123
410	162100	68720000	20.2485	7.4290	2.61334	2.43902	1288.1	133405
411	162321	69205201	20.2731	7.4350	2.61451	2.43309	1291.2	133688
412	162544	69692804	20.2978	7.4410	2.61569	2.42718	1294.3	133971
413	162769	70182801	20.3224	7.4470	2.61687	2.42129	1297.5	134255
414	162996	70675204	20.3470	7.4530	2.61806	2.41544	1300.6	134541
415	163225	71170005	20.3715	7.4590	2.61925	2.40964	1303.8	134828
416	163456	71667204	20.3961	7.4650	2.62045	2.40385	1306.9	135116
417	163689	72166801	20.4206	7.4710	2.62165	2.39808	1310.0	135405
418	163924	72668804	20.4451	7.4770	2.62286	2.39234	1313.2	135695
419	164161	73173201	20.4695	7.4830	2.62407	2.38663	1316.3	135986
420	164400	73680000	20.4939	7.4890	2.62528	2.38095	1319.5	136278
421	164641	74189201	20.5183	7.4949	2.62649	2.37530	1322.6	136571
422	164884	74700804	20.5426	7.5009	2.62771	2.36967	1325.8	136865
423	165129	75214801	20.5669	7.5068	2.62893	2.36407	1328.9	137160
424	165376	75731204	20.5913	7.5128	2.63016	2.35849	1332.0	137456
425	165625	76250005	20.6156	7.5187	2.63139	2.35294	1335.2	137753
426	165876	76771204	20.6399	7.5247	2.63263	2.34742	1338.3	138051
427	166129	77294801	20.6642	7.5306	2.63387	2.34192	1341.5	138350
428	166384	77820804	20.6885	7.5366	2.63512	2.33645	1344.6	138650
429	166641	78349201	20.7128	7.5425	2.63637	2.33100	1347.7	138951
430	166900	78880000	20.7371	7.5485	2.63762	2.32558	1350.9	139253
431	167161	79413201	20.7614	7.5544	2.63887	2.32018	1354.0	139556
432	167424	79948804	20.7857	7.5604	2.64013	2.31481	1357.2	139860
433	167689	80486801	20.8100	7.5663	2.64139	2.30947	1360.3	140165
434	167956	81027204	20.8343	7.5723	2.64265	2.30415	1363.5	140471
435	168225	81570005	20.8586	7.5782	2.64391	2.29885	1366.6	140778
436	168496	82115204	20.8829	7.5842	2.64518	2.29357	1369.8	141086
437	168769	82662801	20.9072	7.5901	2.64645	2.28831	1372.9	141395
438	169044	83212804	20.9315	7.5961	2.64772	2.28307	1376.0	141705
439	169321	83765201	20.9558	7.6020	2.64900	2.27785	1379.2	142016
440	169600	84320000	20.9801	7.6079	2.65028	2.27265	1382.3	142328
441	169881	84877201	21.0044	7.6138	2.65156	2.26747	1385.5	142641
442	170164	85436804	21.0287	7.6197	2.65284	2.26231	1388.6	142955
443	170449	85998801	21.0530	7.6256	2.65413	2.25717	1391.8	143270
444	170736	86563204	21.0773	7.6315	2.65542	2.25205	1394.9	143586
445	171025	87130005	21.1016	7.6374	2.65671	2.24695	1398.0	143903
446	171316	87699204	21.1259	7.6433	2.65800	2.24187	1401.2	144221
447	171609	88270801	21.1502	7.6492	2.65930	2.23681	1404.3	144540
448	171904	88844804	21.1745	7.6551	2.66060	2.23177	1407.5	144860
449	172201	89421201	21.1988	7.6610	2.66190	2.22675	1410.6	145181



FECHA:
01-Enero-2007

REVISIÓN:
3ª. Edición

FUNCIONES DE LOS NUMEROS 450 A 499

Num.	Con- credo	Cubo	Raíz cuadrada	Raíz cúbica	Logaritmo	1000X Raícespro	Número y Dígitos	
							Cir- cun- ferencia	Área
450	200500	91125000	21.2133	7.4691	2.6337	2.2222	1413.7	199843
451	203401	81733891	21.2368	7.4689	2.65418	2.21729	1416.9	199751
452	204204	82145498	21.2602	7.4744	2.68304	2.21239	1420.0	199660
453	205209	82558677	21.2838	7.4801	2.71619	2.20751	1423.1	199571
454	206416	83076664	21.3073	7.4857	2.75704	2.20264	1426.3	199483
455	207823	84196373	21.3307	7.4914	2.80601	2.19780	1429.4	199397
456	209436	84818816	21.3542	7.4970	2.86304	2.19300	1432.6	199313
457	210249	85443793	21.3778	7.5026	2.92812	2.18818	1435.7	199230
458	211264	86071912	21.4009	7.5082	2.99227	2.18341	1438.8	199148
459	212481	86702379	21.4243	7.5138	3.06541	2.17865	1442.0	199068
460	213800	87335200	21.4476	7.5194	3.14756	2.17391	1445.1	198989
461	215321	87970381	21.4709	7.5250	3.23870	2.16920	1448.3	198914
462	216944	88607912	21.4942	7.5306	3.33894	2.16450	1451.4	198839
463	218669	89247803	21.5174	7.5362	3.44828	2.15983	1454.6	198765
464	220496	89889954	21.5407	7.5418	3.56672	2.15517	1457.7	198693
465	222423	90534365	21.5639	7.5474	3.69426	2.15054	1460.8	198623
466	224460	91181036	21.5870	7.5530	3.83090	2.14592	1464.0	198554
467	226607	91830967	21.6102	7.5586	3.97664	2.14132	1467.1	198487
468	228864	92484158	21.6333	7.5642	4.13148	2.13673	1470.3	198421
469	231231	93140609	21.6564	7.5698	4.29642	2.13215	1473.4	198357
470	233708	93800420	21.6795	7.5754	4.47146	2.12758	1476.6	198294
471	236295	94463591	21.7025	7.5810	4.65660	2.12302	1479.7	198233
472	238992	95130122	21.7255	7.5866	4.85184	2.11846	1482.8	198174
473	241809	95800013	21.7484	7.5922	5.05718	2.11391	1485.9	198116
474	244746	96473264	21.7713	7.5977	5.27262	2.10937	1489.1	198060
475	247803	97150875	21.7941	7.6033	5.49816	2.10483	1492.2	198005
476	250980	97832846	21.8169	7.6088	5.73370	2.10030	1495.3	197951
477	254277	98519177	21.8396	7.6144	5.97934	2.09576	1498.4	197898
478	257694	99209868	21.8623	7.6200	6.23508	2.09123	1501.5	197846
479	261231	99905019	21.8849	7.6256	6.50092	2.08670	1504.6	197795
480	264888	100605030	21.9075	7.6312	6.77686	2.08217	1507.7	197745
481	268665	101318401	21.9300	7.6368	7.06290	2.07764	1510.8	197696
482	272562	102035232	21.9525	7.6424	7.35904	2.07311	1513.9	197648
483	276579	102755523	21.9749	7.6480	7.66528	2.06858	1517.0	197601
484	280716	103479274	21.9973	7.6536	7.98162	2.06405	1520.1	197555
485	284973	104206485	22.0196	7.6592	8.30806	2.05952	1523.2	197510
486	289350	104937156	22.0419	7.6648	8.64460	2.05500	1526.3	197466
487	293847	105671287	22.0641	7.6704	8.99124	2.05047	1529.4	197423
488	298464	106408878	22.0863	7.6760	9.34798	2.04594	1532.5	197381
489	303201	107150029	22.1085	7.6816	9.71482	2.04141	1535.6	197340
490	308058	107894740	22.1306	7.6872	10.09176	2.03688	1538.7	197300
491	313035	108643001	22.1527	7.6928	10.47880	2.03235	1541.8	197261
492	318132	109394812	22.1747	7.6984	10.87594	2.02782	1544.9	197223
493	323349	110149173	22.1967	7.7040	11.28318	2.02329	1548.0	197185
494	328686	110906084	22.2186	7.7096	11.69052	2.01876	1551.1	197148
495	334143	111665545	22.2405	7.7152	12.10796	2.01423	1554.2	197111
496	339720	112427556	22.2623	7.7208	12.53550	2.00970	1557.3	197075
497	345417	113192117	22.2841	7.7264	12.97314	2.00517	1560.4	197040
498	351234	113959228	22.3058	7.7320	13.42088	2.00064	1563.5	197005
499	357171	114728889	22.3275	7.7376	13.87872	1.99611	1566.6	196971



DIRECCIÓN GENERAL DE AERONÁUTICA CIVIL

MANUAL DE AUTORIDADES AERONÁUTICAS
MANUAL DE REPARACIONES TÍPICAS



SECRETARÍA DE
COMUNICACIONES
Y TRANSPORTES **SCT**

REVISIÓN:
3ª. Edición

FECHA:
01-Enero-2007

FUNCIONES DE LOS NUMEROS 500 A 549

Núm.	Cua- drada	Cubo	Raíz cuadrada	Raíz cúbica	Logaritmo	100(X) Recíproco	Número = Dígitos	
							Cifras- Terminales	Área
500	250000	125000000	707.107	7.85328	2.69897	2.00000	1572.8	196230
501	251001	125751501	707.380	7.85421	2.69984	1.99981	1573.9	197128
502	252004	126504008	707.654	7.85514	2.70070	1.99958	1575.1	198026
503	253009	127258507	707.929	7.85607	2.70157	1.99935	1576.3	198924
504	254016	128014064	708.204	7.85700	2.70243	1.99912	1577.5	199822
505	255025	128770685	708.480	7.85793	2.70329	1.99889	1578.7	200720
506	256036	129528372	708.756	7.85886	2.70415	1.99866	1579.9	201618
507	257049	130287127	709.033	7.85979	2.70501	1.99843	1581.1	202516
508	258064	131046952	709.311	7.86072	2.70587	1.99820	1582.3	203414
509	259081	131807847	709.589	7.86165	2.70673	1.99797	1583.5	204312
510	260100	132569812	709.868	7.86258	2.70759	1.99774	1584.7	205210
511	261121	133332847	710.148	7.86351	2.70845	1.99751	1585.9	206108
512	262144	134096952	710.428	7.86444	2.70931	1.99728	1587.1	207006
513	263169	134862127	710.709	7.86537	2.71017	1.99705	1588.3	207904
514	264196	135628372	710.991	7.86630	2.71103	1.99682	1589.5	208802
515	265225	136395687	711.274	7.86723	2.71189	1.99659	1590.7	209700
516	266256	137164072	711.558	7.86816	2.71275	1.99636	1591.9	210598
517	267289	137933527	711.843	7.86909	2.71361	1.99613	1593.1	211496
518	268324	138704052	712.129	7.87002	2.71447	1.99590	1594.3	212394
519	269361	139475647	712.416	7.87095	2.71533	1.99567	1595.5	213292
520	270400	140248312	712.704	7.87188	2.71619	1.99544	1596.7	214190
521	271441	141022047	712.993	7.87281	2.71705	1.99521	1597.9	215088
522	272484	141796852	713.283	7.87374	2.71791	1.99498	1599.1	215986
523	273529	142572727	713.574	7.87467	2.71877	1.99475	1600.3	216884
524	274576	143349672	713.866	7.87560	2.71963	1.99452	1601.5	217782
525	275625	144127687	714.159	7.87653	2.72049	1.99429	1602.7	218680
526	276676	144906772	714.453	7.87746	2.72135	1.99406	1603.9	219578
527	277729	145686927	714.748	7.87839	2.72221	1.99383	1605.1	220476
528	278784	146468152	715.044	7.87932	2.72307	1.99360	1606.3	221374
529	279841	147250447	715.341	7.88025	2.72393	1.99337	1607.5	222272
530	280900	148033812	715.639	7.88118	2.72479	1.99314	1608.7	223170
531	281961	148818247	715.938	7.88211	2.72565	1.99291	1609.9	224068
532	283024	149603752	716.238	7.88304	2.72651	1.99268	1611.1	224966
533	284089	150390327	716.539	7.88397	2.72737	1.99245	1612.3	225864
534	285156	151177972	716.841	7.88490	2.72823	1.99222	1613.5	226762
535	286225	151966687	717.144	7.88583	2.72909	1.99199	1614.7	227660
536	287296	152756472	717.448	7.88676	2.72995	1.99176	1615.9	228558
537	288369	153547327	717.753	7.88769	2.73081	1.99153	1617.1	229456
538	289444	154339252	718.059	7.88862	2.73167	1.99130	1618.3	230354
539	290521	155132247	718.366	7.88955	2.73253	1.99107	1619.5	231252
540	291600	155926312	718.674	7.89048	2.73339	1.99084	1620.7	232150
541	292681	156721447	718.983	7.89141	2.73425	1.99061	1621.9	233048
542	293764	157517652	719.293	7.89234	2.73511	1.99038	1623.1	233946
543	294849	158314927	719.604	7.89327	2.73597	1.99015	1624.3	234844
544	295936	159113272	719.916	7.89420	2.73683	1.98992	1625.5	235742
545	297025	159912687	720.229	7.89513	2.73769	1.98969	1626.7	236640
546	298116	160713172	720.543	7.89606	2.73855	1.98946	1627.9	237538
547	299209	161514727	720.858	7.89699	2.73941	1.98923	1629.1	238436
548	300304	162317352	721.174	7.89792	2.74027	1.98900	1630.3	239334
549	301401	163121047	721.491	7.89885	2.74113	1.98877	1631.5	240232



FECHA:
01-Enero-2007

REVISIÓN:
3ª. Edición

FUNCIONES DE LOS NUMEROS 550 A 509								
Núm.	Cen- drada	Cabo	Bata rodadura	Bata cálida	Impermea	1000 X Recipros	Número Diámetro	
							Circun- ferencia	Area
550	302300	168375000	21.4521	8.1922	2.74026	1.81818	1727.8	237382
551	303401	167204151	21.4734	8.1982	2.74115	1.81488	1731.0	238448
552	304704	165996608	21.4947	8.2031	2.74184	1.81159	1734.2	239514
553	305809	164912377	21.5160	8.2081	2.74273	1.80832	1737.3	240582
554	306916	170021464	21.5372	8.2130	2.74371	1.80505	1740.4	241651
555	308023	170953873	21.5584	8.2180	2.74469	1.80180	1743.6	242722
556	309134	171879616	21.5797	8.2229	2.74567	1.79856	1746.7	243795
557	310249	172808693	21.6008	8.2278	2.74664	1.79533	1749.9	244868
558	311364	173741112	21.6220	8.2327	2.74762	1.79211	1753.0	245943
559	312481	174676879	21.6432	8.2377	2.74861	1.78891	1756.2	247020
560	313600	175616000	21.6643	8.2426	2.74959	1.78571	1759.3	248100
561	314721	176558481	21.6854	8.2475	2.75056	1.78253	1762.4	249181
562	315844	177504328	21.7065	8.2524	2.75154	1.77936	1765.6	250264
563	316969	178453547	21.7276	8.2573	2.75252	1.77620	1768.7	251349
564	318096	179406144	21.7487	8.2621	2.75350	1.77305	1771.9	252436
565	319225	180362123	21.7697	8.2670	2.75448	1.76991	1775.0	253525
566	320356	181321496	21.7908	8.2719	2.75546	1.76678	1778.1	254616
567	321489	182284265	21.8118	8.2768	2.75644	1.76366	1781.2	255709
568	322624	183250432	21.8328	8.2816	2.75742	1.76054	1784.4	256804
569	323761	184220000	21.8537	8.2865	2.75840	1.75742	1787.5	257901
570	324900	185193000	21.8747	8.2913	2.75938	1.75430	1790.7	259000
571	326041	186169441	21.8956	8.2962	2.76036	1.75119	1793.8	260101
572	327184	187149240	21.9165	8.3010	2.76134	1.74809	1797.0	261204
573	328329	188132377	21.9374	8.3059	2.76232	1.74500	1800.1	262309
574	329476	189118844	21.9582	8.3107	2.76330	1.74191	1803.3	263416
575	330625	190108643	21.9791	8.3155	2.76428	1.73883	1806.4	264525
576	331776	191101776	21.9999	8.3203	2.76526	1.73576	1809.6	265636
577	332929	192098245	22.0208	8.3251	2.76624	1.73270	1812.7	266749
578	334084	193098052	22.0416	8.3300	2.76722	1.72965	1815.8	267864
579	335241	194101200	22.0624	8.3348	2.76820	1.72661	1819.0	268981
580	336400	195107700	22.0832	8.3396	2.76918	1.72358	1822.1	270100
581	337561	196117551	22.1039	8.3444	2.77016	1.72056	1825.3	271221
582	338724	197130768	22.1247	8.3491	2.77114	1.71755	1828.4	272344
583	339889	198147347	22.1454	8.3539	2.77212	1.71455	1831.6	273469
584	341056	199167296	22.1661	8.3587	2.77310	1.71156	1834.7	274596
585	342225	200190625	22.1868	8.3634	2.77408	1.70858	1837.8	275725
586	343396	201217344	22.2074	8.3682	2.77506	1.70561	1841.0	276856
587	344569	202247465	22.2281	8.3730	2.77604	1.70265	1844.1	277989
588	345744	203281000	22.2487	8.3777	2.77702	1.70069	1847.3	279124
589	346921	204317951	22.2693	8.3825	2.77800	1.69874	1850.4	280261
590	348100	205358320	22.2899	8.3872	2.77898	1.69680	1853.5	281400
591	349281	206402119	22.3105	8.3919	2.77996	1.69487	1856.7	282541
592	350464	207449448	22.3311	8.3967	2.78094	1.69295	1859.8	283684
593	351649	208500307	22.3516	8.4014	2.78192	1.69104	1863.0	284829
594	352836	209554696	22.3721	8.4061	2.78290	1.68913	1866.1	285976
595	354025	210612625	22.3926	8.4108	2.78388	1.68723	1869.3	287125
596	355216	211674096	22.4131	8.4155	2.78486	1.68533	1872.4	288276
597	356409	212739119	22.4336	8.4202	2.78584	1.68344	1875.5	289429
598	357604	213807696	22.4540	8.4249	2.78682	1.68155	1878.7	290584
599	358801	214879829	22.4745	8.4296	2.78780	1.67967	1881.8	291741



DIRECCIÓN GENERAL DE AERONÁUTICA CIVIL

MANUAL DE AUTORIDADES AERONÁUTICAS MANUAL DE REPARACIONES TÍPICAS



SECRETARÍA DE
COMUNICACIONES
Y TRANSPORTES **SCT**

REVISIÓN:
3ª. Edición

FECHA:
01-Enero-2007

FUNCIONES DE LOS NUMEROS 600 A 649

Núm.	Co-ordenada	Cubo	Raíz cuadrada	Raíz cúbica	Logaritmo	1000 X Recíproco	Número en Sistema	
							Circoferencia	Área
600	360000	216000000	24.4949	6.4343	2.77813	1.66667	1885.0	302743
601	361201	217087801	24.5133	6.4390	2.77887	1.66389	1886.1	303087
602	362404	218167208	24.5327	6.4437	2.77960	1.66112	1887.2	303431
603	363609	219254237	24.5567	6.4484	2.78033	1.65837	1888.4	303776
604	364816	220348884	24.5864	6.4530	2.78104	1.65563	1889.5	304120
605	366025	221448155	24.6257	6.4577	2.78176	1.65289	1890.7	304465
606	367236	222548056	24.6717	6.4623	2.78247	1.65017	1891.8	304810
607	368449	223648583	24.7234	6.4670	2.78319	1.64746	1892.9	305154
608	369664	224748732	24.7817	6.4716	2.78390	1.64476	1894.1	305500
609	370881	225848509	24.8471	6.4763	2.78462	1.64206	1895.2	305845
610	372100	226948000	24.9202	6.4809	2.78533	1.63934	1896.4	306190
611	373321	228048213	24.9914	6.4856	2.78604	1.63664	1897.5	306535
612	374544	229148144	25.0698	6.4902	2.78675	1.63394	1898.7	306880
613	375769	230248799	25.1558	6.4948	2.78746	1.63125	1899.8	307225
614	376996	231348174	25.2499	6.4994	2.78817	1.62856	1901.0	307570
615	378225	232448275	25.3527	6.5040	2.78888	1.62587	1902.1	307915
616	379456	233548100	25.4648	6.5086	2.78959	1.62318	1903.3	308260
617	380689	234648649	25.5867	6.5132	2.79029	1.62050	1904.4	308605
618	381924	235748928	25.7171	6.5178	2.79099	1.61782	1905.6	308950
619	383161	236848943	25.8567	6.5224	2.79169	1.61515	1906.7	309295
620	384400	237948700	25.9999	6.5270	2.79239	1.61248	1907.9	309640
621	385641	239048201	26.1574	6.5316	2.79309	1.60982	1909.0	310000
622	386884	240148456	26.3299	6.5362	2.79379	1.60717	1910.1	310355
623	388129	241248465	26.5171	6.5408	2.79449	1.60452	1911.3	310710
624	389376	242348224	26.7198	6.5454	2.79519	1.60187	1912.4	311065
625	390625	243448739	26.9387	6.5500	2.79589	1.59922	1913.6	311420
626	391876	244548910	27.1734	6.5546	2.79659	1.59657	1914.7	311775
627	393129	245648837	27.4247	6.5592	2.79729	1.59392	1915.9	312130
628	394384	246748520	27.6924	6.5638	2.79799	1.59127	1917.0	312485
629	395641	247848969	28.0771	6.5684	2.79869	1.58862	1918.2	312840
630	396900	248949184	28.4798	6.5730	2.79939	1.58597	1919.3	313195
631	398161	250049165	28.9999	6.5776	2.80009	1.58332	1920.5	313550
632	399424	251148912	29.6371	6.5822	2.80079	1.58067	1921.6	313905
633	400689	252248425	30.3914	6.5868	2.80149	1.57802	1922.8	314260
634	401956	253348704	31.2637	6.5914	2.80219	1.57537	1923.9	314615
635	403225	254448749	32.1650	6.5960	2.80289	1.57272	1925.1	314970
636	404496	255548560	33.0964	6.6006	2.80359	1.57007	1926.2	315325
637	405769	256648137	34.0589	6.6052	2.80429	1.56742	1927.4	315680
638	407044	257748480	35.0524	6.6098	2.80499	1.56477	1928.5	316035
639	408321	258848589	36.0771	6.6144	2.80569	1.56212	1929.7	316390
640	409600	260048464	37.1434	6.6190	2.80639	1.55947	1930.8	316745
641	410881	261248105	38.2517	6.6236	2.80709	1.55682	1932.0	317100
642	412164	262448512	39.4024	6.6282	2.80779	1.55417	1933.1	317455
643	413449	263648685	40.5961	6.6328	2.80849	1.55152	1934.3	317810
644	414736	264848624	41.8434	6.6374	2.80919	1.54887	1935.4	318165
645	416025	266048329	43.1447	6.6420	2.80989	1.54622	1936.6	318520
646	417316	267248800	44.5000	6.6466	2.81059	1.54357	1937.7	318875
647	418609	268449037	45.9107	6.6512	2.81129	1.54092	1938.9	319230
648	419904	269649040	47.3771	6.6558	2.81199	1.53827	1940.0	319585
649	421201	270848809	48.9000	6.6604	2.81269	1.53562	1941.2	319940



FECHA:
01-Enero-2007

REVISIÓN:
3ª. Edición

FUNCIONES DE LOS NUMEROS 650 A 699

Num.	Cuerpo	Cubo	Pala cuadrada	Pala redonda	Ingeniero	MOTOR Reciproc	Número Diámetro	
							Circunferencia	Area
650	472800	374033000	25.4931	8.6624	2.81291	1.33846	3842.0	317831
651	473801	373894x51	25.5147	8.6648	2.81358	1.33879	3845.2	318059
652	474802	373755x02	25.5363	8.6673	2.81425	1.33914	3848.3	318276
653	475803	373616x13	25.5579	8.6697	2.81491	1.33948	3851.5	318491
654	476804	373477x24	25.5794	8.6721	2.81558	1.33983	3854.6	318707
655	477805	373338x35	25.6010	8.6745	2.81624	1.34017	3857.7	318923
656	478806	373200x46	25.6225	8.6769	2.81690	1.34052	3860.8	319138
657	479807	373061x57	25.6441	8.6793	2.81757	1.34086	3863.9	319354
658	480808	372923x68	25.6656	8.6817	2.81823	1.34121	3867.0	319569
659	481809	372784x79	25.6872	8.6841	2.81890	1.34155	3870.1	319785
660	482810	372646x90	25.7087	8.6865	2.81956	1.34190	3873.2	320000
661	483811	372507x101	25.7303	8.6889	2.82023	1.34224	3876.3	320216
662	484812	372369x112	25.7518	8.6913	2.82089	1.34259	3879.4	320431
663	485813	372230x123	25.7734	8.6937	2.82156	1.34293	3882.5	320647
664	486814	372092x134	25.7949	8.6961	2.82222	1.34328	3885.6	320862
665	487815	371953x145	25.8165	8.6985	2.82289	1.34362	3888.7	321078
666	488816	371815x156	25.8380	8.7009	2.82355	1.34397	3891.8	321293
667	489817	371676x167	25.8596	8.7033	2.82422	1.34431	3894.9	321509
668	490818	371538x178	25.8811	8.7057	2.82488	1.34466	3898.0	321724
669	491819	371399x189	25.9027	8.7081	2.82555	1.34500	3901.1	321940
670	492820	371261x200	25.9242	8.7105	2.82621	1.34535	3904.2	322155
671	493821	371122x211	25.9458	8.7129	2.82688	1.34569	3907.3	322371
672	494822	370984x222	25.9673	8.7153	2.82754	1.34604	3910.4	322586
673	495823	370845x233	25.9889	8.7177	2.82821	1.34638	3913.5	322802
674	496824	370707x244	26.0104	8.7201	2.82887	1.34673	3916.6	323017
675	497825	370568x255	26.0320	8.7225	2.82954	1.34707	3919.7	323233
676	498826	370430x266	26.0535	8.7249	2.83020	1.34742	3922.8	323448
677	499827	370291x277	26.0751	8.7273	2.83087	1.34776	3925.9	323664
678	500828	370153x288	26.0966	8.7297	2.83153	1.34811	3929.0	323879
679	501829	370014x299	26.1182	8.7321	2.83220	1.34845	3932.1	324095
680	502830	369876x310	26.1397	8.7345	2.83286	1.34880	3935.2	324310
681	503831	369737x321	26.1613	8.7369	2.83353	1.34914	3938.3	324526
682	504832	369599x332	26.1828	8.7393	2.83419	1.34949	3941.4	324741
683	505833	369460x343	26.2044	8.7417	2.83486	1.34983	3944.5	324957
684	506834	369322x354	26.2259	8.7441	2.83552	1.35018	3947.6	325172
685	507835	369183x365	26.2475	8.7465	2.83619	1.35052	3950.7	325388
686	508836	369045x376	26.2690	8.7489	2.83685	1.35087	3953.8	325603
687	509837	368906x387	26.2906	8.7513	2.83752	1.35121	3956.9	325819
688	510838	368768x398	26.3121	8.7537	2.83818	1.35156	3960.0	326034
689	511839	368629x409	26.3337	8.7561	2.83885	1.35190	3963.1	326250
690	512840	368491x420	26.3552	8.7585	2.83951	1.35225	3966.2	326465
691	513841	368352x431	26.3768	8.7609	2.84018	1.35259	3969.3	326681
692	514842	368214x442	26.3983	8.7633	2.84084	1.35294	3972.4	326896
693	515843	368075x453	26.4199	8.7657	2.84151	1.35328	3975.5	327112
694	516844	367937x464	26.4414	8.7681	2.84217	1.35363	3978.6	327327
695	517845	367798x475	26.4630	8.7705	2.84284	1.35397	3981.7	327543
696	518846	367660x486	26.4845	8.7729	2.84350	1.35432	3984.8	327758
697	519847	367521x497	26.5061	8.7753	2.84417	1.35466	3987.9	327974
698	520848	367383x508	26.5276	8.7777	2.84483	1.35501	3991.0	328189
699	521849	367244x519	26.5492	8.7801	2.84550	1.35535	3994.1	328405



DIRECCIÓN GENERAL DE AERONÁUTICA CIVIL

**MANUAL DE AUTORIDADES AERONÁUTICAS
MANUAL DE REPARACIONES TÍPICAS**



SECRETARÍA DE
COMUNICACIONES
Y TRANSPORTES **SCT**

REVISIÓN:
3ª. Edición

FECHA:
01-Enero-2007

FUNCIONES DE LOS NUMEROS 700 A 749

Núm.	Cae-avada	Cubo	Raíz cuadrada	Raíz cúbica	Logaritmo	1000X Revoluciones	Número de Diámetros	
							Circunferencia	Área
700	492000	343000000	26.4573	6.8790	3.84510	1.42137	3199.1	304843
701	491401	344472101	26.4704	6.8813	3.84572	1.42153	3201.3	305943
702	490804	345948404	26.4833	6.8837	3.84634	1.42169	3203.4	307047
703	490209	347429209	26.4961	6.8861	3.84696	1.42185	3205.5	308151
704	489616	348913864	26.5089	6.8885	3.84757	1.42201	3207.7	309256
705	489025	350403425	26.5216	6.8909	3.84819	1.42217	3209.8	310363
706	488436	351897916	26.5342	6.8933	3.84880	1.42233	3211.9	311471
707	487849	353397363	26.5468	6.8957	3.84942	1.42249	3214.0	312580
708	487264	354901792	26.5593	6.8981	3.85003	1.42265	3216.1	313690
709	486681	356411229	26.5718	6.9005	3.85065	1.42281	3218.2	314801
710	486100	357925680	26.5843	6.9029	3.85126	1.42297	3220.3	315913
711	485521	359445151	26.5967	6.9053	3.85187	1.42313	3222.4	317026
712	484944	360969648	26.6091	6.9077	3.85248	1.42329	3224.5	318140
713	484369	362499179	26.6215	6.9101	3.85309	1.42345	3226.6	319255
714	483796	364033744	26.6338	6.9125	3.85370	1.42361	3228.7	320371
715	483225	365573345	26.6462	6.9149	3.85431	1.42377	3230.8	321488
716	482656	367117996	26.6585	6.9173	3.85492	1.42393	3232.9	322606
717	482089	368667703	26.6708	6.9197	3.85553	1.42409	3235.0	323725
718	481524	370222474	26.6831	6.9221	3.85614	1.42425	3237.1	324845
719	480961	371782309	26.6954	6.9245	3.85675	1.42441	3239.2	325966
720	480400	373347200	26.7077	6.9269	3.85736	1.42457	3241.3	327088
721	479841	374917151	26.7200	6.9293	3.85797	1.42473	3243.4	328211
722	479284	376492168	26.7323	6.9317	3.85858	1.42489	3245.5	329335
723	478729	378072257	26.7446	6.9341	3.85919	1.42505	3247.6	330460
724	478176	379657424	26.7569	6.9365	3.85980	1.42521	3249.7	331586
725	477625	381247675	26.7692	6.9389	3.86041	1.42537	3251.8	332713
726	477076	382843008	26.7815	6.9413	3.86102	1.42553	3253.9	333841
727	476529	384443529	26.7938	6.9437	3.86163	1.42569	3256.0	334970
728	475984	386049244	26.8061	6.9461	3.86224	1.42585	3258.1	336100
729	475441	387660159	26.8184	6.9485	3.86285	1.42601	3260.2	337231
730	474900	389276280	26.8307	6.9509	3.86346	1.42617	3262.3	338363
731	474361	390897611	26.8430	6.9533	3.86407	1.42633	3264.4	339496
732	473824	392524158	26.8553	6.9557	3.86468	1.42649	3266.5	340630
733	473289	394155927	26.8676	6.9581	3.86529	1.42665	3268.6	341765
734	472756	395792916	26.8799	6.9605	3.86590	1.42681	3270.7	342901
735	472225	397435131	26.8922	6.9629	3.86651	1.42697	3272.8	344038
736	471696	399082578	26.9045	6.9653	3.86712	1.42713	3274.9	345176
737	471169	400735263	26.9168	6.9677	3.86773	1.42729	3277.0	346315
738	470644	402393192	26.9291	6.9701	3.86834	1.42745	3279.1	347455
739	470121	404056371	26.9414	6.9725	3.86895	1.42761	3281.2	348596
740	469600	405724806	26.9537	6.9749	3.86956	1.42777	3283.3	349738
741	469081	407398503	26.9660	6.9773	3.87017	1.42793	3285.4	350881
742	468564	409077468	26.9783	6.9797	3.87078	1.42809	3287.5	352025
743	468049	410761707	26.9906	6.9821	3.87139	1.42825	3289.6	353170
744	467536	412451326	27.0029	6.9845	3.87200	1.42841	3291.7	354316
745	467025	414146331	27.0152	6.9869	3.87261	1.42857	3293.8	355463
746	466516	415846728	27.0275	6.9893	3.87322	1.42873	3295.9	356611
747	466009	417552523	27.0398	6.9917	3.87383	1.42889	3298.0	357760
748	465504	419263722	27.0521	6.9941	3.87444	1.42905	3300.1	358910
749	465001	420980331	27.0644	6.9965	3.87505	1.42921	3302.2	360061



FECHA:
01-Enero-2007

REVISIÓN:
3ª. Edición

FUNCIONES DE LOS NÚMEROS 750 A 799

Hijos	Coordenada	Calle	Bata cuadrada	Bata cilíndrica	Seguimiento	YOMOC - Reciprosos	Número de Diámetro	
							Circunferencia	Área
750	367900	421875900	27.3841	9.0856	2.87506	1.33333	2356.3	441786
751	368001	422064751	27.4044	9.0896	2.87664	1.33152	2359.3	442965
752	368004	422099008	27.4204	9.0937	2.87822	1.32979	2362.3	444146
753	367909	421857777	27.4488	9.0997	2.87680	1.33003	2365.6	445328
754	368116	422061024	27.4591	9.1017	2.87727	1.32826	2368.8	446511
755	370025	430368875	27.4773	9.1037	2.87795	1.32480	2371.9	447697
756	371336	432081706	27.4933	9.1088	2.87839	1.32275	2375.0	448883
757	372049	433798093	27.5126	9.1138	2.87910	1.32100	2378.2	450072
758	372764	435519312	27.5318	9.1178	2.87967	1.31936	2381.3	451263
759	373081	437245479	27.5506	9.1218	2.88024	1.31772	2384.5	452453
760	377600	458976200	27.5681	9.1258	2.88081	1.31579	2387.6	453646
761	379121	460711081	27.5863	9.1298	2.88138	1.31404	2390.8	454841
762	380644	462450728	27.6043	9.1338	2.88196	1.31234	2393.9	456037
763	382169	464194947	27.6223	9.1378	2.88253	1.31067	2397.0	457234
764	383696	465943744	27.6403	9.1418	2.88309	1.30902	2400.2	458434
765	388219	487697129	27.6586	9.1458	2.88366	1.30719	2403.3	459635
766	389736	489455096	27.6767	9.1498	2.88423	1.30548	2406.5	460837
767	391259	491217663	27.6948	9.1537	2.88480	1.30378	2409.6	462041
768	392784	492984832	27.7128	9.1577	2.88536	1.30208	2412.7	463247
769	394311	494756609	27.7308	9.1617	2.88593	1.30039	2415.9	464454
770	397900	496523000	27.7489	9.1657	2.88649	1.29870	2419.0	465662
771	399441	498294011	27.7669	9.1696	2.88706	1.29702	2422.2	466872
772	400984	499969648	27.7849	9.1736	2.88763	1.29534	2425.3	468083
773	402529	501649917	27.8029	9.1775	2.88819	1.29366	2428.5	469295
774	404076	503334828	27.8209	9.1815	2.88874	1.29199	2431.6	470512
775	405625	505024375	27.8388	9.1855	2.88930	1.29032	2434.7	471730
776	407176	506718576	27.8568	9.1894	2.88986	1.28866	2437.9	472948
777	408729	508417433	27.8747	9.1933	2.89042	1.28700	2441.0	474168
778	410284	510121052	27.8927	9.1973	2.89098	1.28535	2444.2	475389
779	411841	511829439	27.9106	9.2012	2.89154	1.28370	2447.3	476612
780	413400	513542590	27.9285	9.2052	2.89209	1.28205	2450.4	477836
781	414961	515260521	27.9464	9.2091	2.89265	1.28041	2453.6	479062
782	416524	516984248	27.9643	9.2130	2.89321	1.27877	2456.7	480290
783	418089	518713777	27.9821	9.2170	2.89376	1.27714	2459.9	481519
784	419656	520449024	28.0000	9.2209	2.89432	1.27551	2463.0	482750
785	421225	522189993	28.0179	9.2248	2.89487	1.27388	2466.2	483982
786	422796	523936706	28.0357	9.2287	2.89542	1.27224	2469.3	485216
787	424369	525689173	28.0535	9.2326	2.89597	1.27060	2472.4	486451
788	425944	527447302	28.0713	9.2365	2.89653	1.26896	2475.6	487688
789	427521	529211199	28.0891	9.2404	2.89708	1.26732	2478.7	488927
790	429100	530980860	28.1069	9.2443	2.89763	1.26568	2481.9	490167
791	430681	532756281	28.1247	9.2482	2.89818	1.26403	2485.0	491409
792	432264	534537468	28.1425	9.2521	2.89873	1.26238	2488.1	492652
793	433849	536324427	28.1603	9.2560	2.89927	1.26073	2491.3	493897
794	435436	538117164	28.1780	9.2599	2.89982	1.25908	2494.4	495143
795	437025	539915695	28.1957	9.2638	2.90037	1.25743	2497.6	496391
796	438616	541720026	28.2135	9.2677	2.90091	1.25578	2500.7	497641
797	440209	543530167	28.2313	9.2716	2.90146	1.25413	2503.8	498892
798	441804	545346128	28.2491	9.2754	2.90200	1.25248	2507.0	500145
799	443401	547167999	28.2668	9.2793	2.90255	1.25083	2510.1	501399



DIRECCIÓN GENERAL DE AERONÁUTICA CIVIL

MANUAL DE AUTORIDADES AERONÁUTICAS MANUAL DE REPARACIONES TÍPICAS



SECRETARÍA DE
COMUNICACIONES
Y TRANSPORTES **SCT**

REVISIÓN:
3ª. Edición

FECHA:
01-Enero-2007

FUNCIONES DE LOS NUMEROS 800 A 849

Núm.	Com- Arada	Cubo	Raíz cuadrada	Raíz cúbica	Logaritmo	1000 x Residuo	Número Doble	
							Circun- ferencia	Área
800	80000	512000000	28.284	9.2832	1.90309	1.20000	2913.3	301655
801	80100	513621000	28.3019	9.2870	1.90363	1.24844	2916.4	302812
802	80200	515244000	28.3196	9.2908	1.90417	1.24688	2919.6	303971
803	80300	516869000	28.3373	9.2948	1.90472	1.24533	2922.7	305132
804	80400	518496000	28.3549	9.2988	1.90528	1.24378	2925.8	306294
805	80500	520125000	28.3725	9.3028	1.90584	1.24224	2929.0	307458
806	80600	521756000	28.3901	9.3068	1.90641	1.24069	2932.1	308623
807	80700	523389000	28.4077	9.3108	1.90697	1.23916	2935.3	309789
808	80800	525024000	28.4253	9.3148	1.90754	1.23762	2938.4	310956
809	80900	526661000	28.4429	9.3188	1.90811	1.23609	2941.5	312124
810	81000	528300000	28.4605	9.3228	1.90868	1.23455	2944.7	313293
811	81100	529941000	28.4781	9.3268	1.90925	1.23302	2947.8	314463
812	81200	531584000	28.4956	9.3308	1.90982	1.23148	2951.0	315634
813	81300	533229000	28.5132	9.3348	1.91039	1.22995	2954.1	316806
814	81400	534876000	28.5307	9.3388	1.91096	1.22842	2957.3	317979
815	81500	536525000	28.5482	9.3428	1.91153	1.22688	2960.4	319153
816	81600	538176000	28.5657	9.3468	1.91210	1.22535	2963.6	320328
817	81700	539829000	28.5832	9.3508	1.91267	1.22381	2966.7	321503
818	81800	541484000	28.6007	9.3548	1.91324	1.22228	2969.8	322679
819	81900	543141000	28.6182	9.3588	1.91381	1.22074	2973.0	323856
820	82000	544800000	28.6357	9.3628	1.91438	1.21921	2976.1	325033
821	82100	546461000	28.6532	9.3668	1.91495	1.21767	2979.2	326211
822	82200	548124000	28.6707	9.3708	1.91552	1.21614	2982.4	327390
823	82300	549789000	28.6882	9.3748	1.91609	1.21460	2985.5	328570
824	82400	551456000	28.7057	9.3788	1.91666	1.21307	2988.7	329751
825	82500	553125000	28.7232	9.3828	1.91723	1.21153	2991.8	330933
826	82600	554796000	28.7407	9.3868	1.91780	1.21000	2995.0	332116
827	82700	556469000	28.7582	9.3908	1.91837	1.20846	2998.1	333300
828	82800	558144000	28.7757	9.3948	1.91894	1.20693	3001.3	334485
829	82900	559821000	28.7932	9.3988	1.91951	1.20539	3004.4	335671
830	83000	561500000	28.8107	9.4028	1.92008	1.20386	3007.5	336858
831	83100	563181000	28.8282	9.4068	1.92065	1.20232	3010.7	338046
832	83200	564864000	28.8457	9.4108	1.92122	1.20079	3013.8	339235
833	83300	566549000	28.8632	9.4148	1.92179	1.19925	3017.0	340425
834	83400	568236000	28.8807	9.4188	1.92236	1.19772	3020.1	341616
835	83500	569925000	28.8982	9.4228	1.92293	1.19618	3023.2	342808
836	83600	571616000	28.9157	9.4268	1.92350	1.19465	3026.4	343999
837	83700	573309000	28.9332	9.4308	1.92407	1.19311	3029.5	345191
838	83800	575004000	28.9507	9.4348	1.92464	1.19158	3032.7	346384
839	83900	576701000	28.9682	9.4388	1.92521	1.19004	3035.8	347578
840	84000	578400000	28.9857	9.4428	1.92578	1.18851	3039.0	348773
841	84100	580101000	29.0032	9.4468	1.92635	1.18697	3042.1	349969
842	84200	581804000	29.0207	9.4508	1.92692	1.18544	3045.3	351166
843	84300	583509000	29.0382	9.4548	1.92749	1.18390	3048.4	352363
844	84400	585216000	29.0557	9.4588	1.92806	1.18237	3051.5	353561
845	84500	586925000	29.0732	9.4628	1.92863	1.18083	3054.6	354760
846	84600	588636000	29.0907	9.4668	1.92920	1.17930	3057.8	355960
847	84700	590349000	29.1082	9.4708	1.92977	1.17776	3060.9	357161
848	84800	592064000	29.1257	9.4748	1.93034	1.17623	3064.1	358363
849	84900	593781000	29.1432	9.4788	1.93091	1.17469	3067.2	359566



FECHA:
01-Enero-2007

REVISIÓN:
3ª. Edición

FUNCIONES DE LOS NUMEROS 850 A 899

Núm.	Cuerpo	Cubo	Raíz cuadrada	Raíz cúbica	Logaritmo	1000X Raíz cuadrada	Número - Diámetro	
							Circunferencia	Área
850	722590	614125000	29.1548	9.4727	2.92942	1.17647	2670.8	567450
851	724781	618279051	29.1719	9.4764	2.92992	1.17706	2673.5	568796
852	726974	622452098	29.1890	9.4801	2.93044	1.17767	2676.2	570134
853	729169	626644147	29.2062	9.4838	2.93097	1.17828	2678.9	571465
854	731366	630855194	29.2233	9.4875	2.93151	1.17890	2681.6	572790
855	733565	635085237	29.2404	9.4912	2.93207	1.17952	2684.3	574110
856	735766	639334281	29.2575	9.4949	2.93264	1.18015	2687.0	575425
857	737969	643602326	29.2746	9.4986	2.93322	1.18078	2689.7	576735
858	740174	647889371	29.2918	9.5023	2.93381	1.18142	2692.4	578040
859	742381	652195416	29.3089	9.5060	2.93441	1.18206	2695.1	579340
860	744590	656520461	29.3260	9.5097	2.93502	1.18271	2697.8	580635
861	746801	660864506	29.3431	9.5134	2.93564	1.18336	2700.5	581925
862	749014	665227551	29.3602	9.5171	2.93627	1.18401	2703.2	583210
863	751229	669609596	29.3773	9.5208	2.93691	1.18467	2705.9	584490
864	753446	674010641	29.3944	9.5245	2.93756	1.18533	2708.6	585765
865	755665	678430686	29.4115	9.5282	2.93822	1.18600	2711.3	587035
866	757886	682869731	29.4286	9.5319	2.93889	1.18667	2714.0	588300
867	760109	687327776	29.4457	9.5356	2.93957	1.18734	2716.7	589560
868	762334	691804821	29.4628	9.5393	2.94026	1.18802	2719.4	590815
869	764561	696300866	29.4799	9.5430	2.94096	1.18870	2722.1	592065
870	766790	700815911	29.4970	9.5467	2.94167	1.18939	2724.8	593310
871	769021	705350956	29.5141	9.5504	2.94239	1.19008	2727.5	594550
872	771254	709905001	29.5312	9.5541	2.94312	1.19078	2730.2	595785
873	773489	714478046	29.5483	9.5578	2.94386	1.19148	2732.9	597015
874	775726	719070091	29.5654	9.5615	2.94461	1.19219	2735.6	598240
875	777965	723681136	29.5825	9.5652	2.94537	1.19290	2738.3	599460
876	780206	728311181	29.5996	9.5689	2.94614	1.19362	2741.0	600675
877	782449	732960226	29.6167	9.5726	2.94692	1.19434	2743.7	601885
878	784694	737628271	29.6338	9.5763	2.94771	1.19507	2746.4	603090
879	786941	742315316	29.6509	9.5800	2.94851	1.19580	2749.1	604290
880	789190	747021361	29.6680	9.5837	2.94932	1.19654	2751.8	605485
881	791441	751746406	29.6851	9.5874	2.95014	1.19728	2754.5	606675
882	793694	756490451	29.7022	9.5911	2.95097	1.19803	2757.2	607860
883	795949	761253496	29.7193	9.5948	2.95181	1.19878	2759.9	609040
884	798206	766035541	29.7364	9.5985	2.95266	1.19954	2762.6	610215
885	800465	770836586	29.7535	9.6022	2.95352	1.20030	2765.3	611385
886	802726	775655631	29.7706	9.6059	2.95439	1.20107	2768.0	612550
887	804989	780492676	29.7877	9.6096	2.95527	1.20184	2770.7	613710
888	807254	785347721	29.8048	9.6133	2.95616	1.20262	2773.4	614865
889	809521	790220766	29.8219	9.6170	2.95706	1.20340	2776.1	616015
890	811790	795111811	29.8390	9.6207	2.95797	1.20419	2778.8	617160
891	814061	800020856	29.8561	9.6244	2.95889	1.20498	2781.5	618300
892	816334	804947901	29.8732	9.6281	2.95982	1.20578	2784.2	619435
893	818609	809892946	29.8903	9.6318	2.96076	1.20658	2786.9	620565
894	820886	814855991	29.9074	9.6355	2.96171	1.20739	2789.6	621690
895	823165	819837036	29.9245	9.6392	2.96267	1.20820	2792.3	622810
896	825446	824836081	29.9416	9.6429	2.96364	1.20902	2795.0	623925
897	827729	829853126	29.9587	9.6466	2.96462	1.20984	2797.7	625035
898	830014	834888171	29.9758	9.6503	2.96561	1.21067	2800.4	626140
899	832301	839941216	29.9929	9.6540	2.96661	1.21150	2803.1	627240



DIRECCIÓN GENERAL DE AERONÁUTICA CIVIL

MANUAL DE AUTORIDADES AERONÁUTICAS MANUAL DE REPARACIONES TÍPICAS



SECRETARÍA DE
COMUNICACIONES
Y TRANSPORTES **SCT**

REVISIÓN:
3ª. Edición

FECHA:
01-Enero-2007

FUNCIONES DE LOS NUMEROS 900 A 949

Núm.	Coo- ordenada	Eje	Radio cuadrado	Radio cúbico	Logaritmo	1000 X Residuo	Número = Diámetro	
							Circun- ferencia	Área
900	810000	729000000	30.0000	9.4349	2.95424	1.11111	3827.4	636172
901	811801	729432701	30.0167	9.4395	2.95472	1.10988	3830.4	637587
902	813604	729870808	30.0333	9.4440	2.95521	1.10865	3833.7	639003
903	815409	730314337	30.0500	9.4486	2.95569	1.10742	3837.5	640421
904	817216	730763284	30.0666	9.4532	2.95617	1.10619	3840.0	641840
905	819025	741217825	30.0833	9.4577	2.95665	1.10497	3843.1	643261
906	820836	741677744	30.0999	9.4623	2.95713	1.10375	3846.3	644683
907	822649	742143043	30.1166	9.4669	2.95761	1.10254	3849.4	646107
908	824464	742613732	30.1333	9.4714	2.95809	1.10132	3852.6	647533
909	826281	743089821	30.1499	9.4760	2.95857	1.10011	3855.7	648960
910	828100	753557100	30.1666	9.4805	2.95904	1.09890	3858.8	650388
911	829921	754028801	30.1833	9.4850	2.95952	1.09768	3862.0	651816
912	831744	754505928	30.1999	9.4896	2.95999	1.09647	3865.1	653250
913	833569	754988481	30.2166	9.4941	2.96047	1.09525	3868.3	654684
914	835396	755476464	30.2333	9.4987	2.96095	1.09404	3871.4	656118
915	837225	755969875	30.2499	9.5032	2.96142	1.09282	3874.6	657555
916	839056	756468716	30.2666	9.5078	2.96190	1.09161	3877.7	658993
917	840889	756973089	30.2833	9.5123	2.96237	1.09040	3880.8	660433
918	842724	757482992	30.2999	9.5169	2.96284	1.08919	3884.0	661874
919	844561	757998425	30.3166	9.5214	2.96332	1.08798	3887.1	663317
920	846400	758519300	30.3333	9.5259	2.96379	1.08676	3890.3	664761
921	848241	759045721	30.3499	9.5305	2.96426	1.08555	3893.4	666207
922	850084	759577684	30.3666	9.5350	2.96473	1.08434	3896.5	667654
923	851929	760115189	30.3833	9.5396	2.96520	1.08312	3899.7	669103
924	853776	760658236	30.3999	9.5441	2.96567	1.08191	3902.8	670554
925	855625	761206825	30.4166	9.5487	2.96614	1.08070	3906.0	672006
926	857476	761760956	30.4333	9.5532	2.96661	1.07949	3909.1	673460
927	859329	762320629	30.4499	9.5578	2.96708	1.07828	3912.3	674918
928	861184	762885844	30.4666	9.5623	2.96755	1.07707	3915.4	676373
929	863041	763456601	30.4833	9.5669	2.96802	1.07586	3918.5	677831
930	864900	764032900	30.4999	9.5714	2.96849	1.07465	3921.7	679291
931	866761	764614741	30.5166	9.5760	2.96896	1.07344	3924.8	680753
932	868624	765202124	30.5333	9.5805	2.96942	1.07223	3928.0	682218
933	870489	765795049	30.5499	9.5851	2.96989	1.07102	3931.1	683684
934	872356	766393516	30.5666	9.5896	2.97035	1.06981	3934.3	685151
935	874225	766997525	30.5833	9.5942	2.97081	1.06860	3937.4	686620
936	876096	767607076	30.5999	9.5987	2.97128	1.06739	3940.5	688091
937	877969	768222169	30.6166	9.6033	2.97174	1.06618	3943.7	689563
938	879844	768842804	30.6333	9.6078	2.97220	1.06497	3946.8	691037
939	881721	769468981	30.6499	9.6124	2.97267	1.06376	3950.0	692512
940	883600	770099700	30.6666	9.6169	2.97313	1.06255	3953.1	693988
941	885481	770735961	30.6833	9.6215	2.97359	1.06134	3956.2	695465
942	887364	771377764	30.6999	9.6260	2.97405	1.06013	3959.4	696943
943	889249	772025109	30.7166	9.6306	2.97451	1.05892	3962.5	698421
944	891136	772678004	30.7333	9.6351	2.97497	1.05771	3965.7	699900
945	893025	773336545	30.7499	9.6397	2.97543	1.05650	3968.8	701380
946	894916	773999736	30.7666	9.6442	2.97589	1.05529	3972.0	702861
947	896809	774668573	30.7833	9.6488	2.97635	1.05408	3975.1	704343
948	898704	775342964	30.7999	9.6533	2.97681	1.05287	3978.3	705826
949	900601	776022909	30.8166	9.6579	2.97727	1.05166	3981.4	707310



FECHA:
01-Enero-2007

REVISIÓN:
3ª. Edición

FUNCIONES DE LOS NUMEROS 950 A 999

Num.	Equivalente	Código	Base cuadrada	Base cúbica	Logaritmo	1000 X Recíproco	Número o Dígitos	
							Circunferencia	Área
950	900300	837375000	30.8221	9.8308	2.97772	1.03263	2984.5	798622
951	904400	862085331	30.8383	9.8339	2.97818	1.03132	2937.7	793355
952	908204	887021408	30.8543	9.8374	2.97864	1.03003	2890.8	788099
953	912000	912122177	30.8702	9.8408	2.97909	1.02873	2843.9	782844
954	915716	93730664	30.8859	9.8443	2.97955	1.02742	2797.7	777588
955	919500	962693873	30.9021	9.8477	2.98000	1.02612	2650.2	772332
956	923216	97732816	30.9192	9.8511	2.98046	1.02480	2603.4	767076
957	927000	97732816	30.9354	9.8546	2.98091	1.02349	2556.5	761820
958	930764	97732816	30.9516	9.8580	2.98137	1.02218	2509.6	756564
959	934581	981974079	30.9677	9.8614	2.98182	1.02087	2462.7	751308
960	938400	987714000	30.9839	9.8648	2.98227	1.01956	2415.8	746052
961	942232	987714000	31.0000	9.8683	2.98272	1.01825	2368.9	740796
962	946044	992277128	31.0161	9.8717	2.98318	1.01693	2322.7	735540
963	949864	992277128	31.0322	9.8751	2.98363	1.01562	2275.8	730284
964	953700	992277128	31.0483	9.8785	2.98408	1.01431	2228.9	725028
965	957544	996833133	31.0644	9.8819	2.98454	1.01300	2182.0	719772
966	961396	996833133	31.0805	9.8854	2.98499	1.01169	2135.1	714516
967	965256	996833133	31.0966	9.8888	2.98545	1.01038	2088.2	709260
968	969124	997028133	31.1127	9.8923	2.98590	1.00907	2041.3	704004
969	972996	997028133	31.1288	9.8957	2.98635	1.00776	1994.4	698748
970	976864	997028133	31.1449	9.8991	2.98681	1.00645	1947.5	693492
971	980736	997028133	31.1610	9.9025	2.98726	1.00514	1900.6	688236
972	984612	997028133	31.1771	9.9059	2.98772	1.00383	1853.7	682980
973	988496	997028133	31.1932	9.9093	2.98817	1.00252	1806.8	677724
974	992384	997028133	31.2093	9.9127	2.98863	1.00121	1759.9	672468
975	996276	996833133	31.2254	9.9161	2.98908	1.00000	1713.0	667212
976	999964	996833133	31.2415	9.9195	2.98954	1.00000	1666.1	661956
977	993820	996833133	31.2576	9.9229	2.98999	1.00000	1619.2	656700
978	997684	996833133	31.2737	9.9263	2.99045	1.00000	1572.3	651444
979	991544	996833133	31.2898	9.9297	2.99090	1.00000	1525.4	646188
980	995400	996833133	31.3059	9.9331	2.99135	1.00000	1478.5	640932
981	999264	996833133	31.3220	9.9365	2.99181	1.00000	1431.6	635676
982	993124	996833133	31.3381	9.9399	2.99226	1.00000	1384.7	630420
983	996984	996833133	31.3542	9.9433	2.99272	1.00000	1337.8	625164
984	990844	996833133	31.3703	9.9467	2.99317	1.00000	1290.9	619908
985	994704	996833133	31.3864	9.9501	2.99363	1.00000	1244.0	614652
986	998564	996833133	31.4025	9.9535	2.99408	1.00000	1197.1	609396
987	992424	996833133	31.4186	9.9569	2.99454	1.00000	1150.2	604140
988	996284	996833133	31.4347	9.9603	2.99499	1.00000	1103.3	598884
989	990144	996833133	31.4508	9.9637	2.99545	1.00000	1056.4	593628
990	994004	996833133	31.4669	9.9671	2.99590	1.00000	1009.5	588372
991	997864	996833133	31.4830	9.9705	2.99636	1.00000	962.6	583116
992	991724	996833133	31.4991	9.9739	2.99681	1.00000	915.7	577860
993	995584	996833133	31.5152	9.9773	2.99727	1.00000	868.8	572604
994	999444	996833133	31.5313	9.9807	2.99772	1.00000	821.9	567348
995	993304	996833133	31.5474	9.9841	2.99818	1.00000	775.0	562092
996	997164	996833133	31.5635	9.9875	2.99863	1.00000	728.1	556836
997	991024	996833133	31.5796	9.9909	2.99909	1.00000	681.2	551580
998	994884	996833133	31.5957	9.9943	2.99954	1.00000	634.3	546324
999	998744	996833133	31.6118	9.9977	2.99999	1.00000	587.4	541068



REVISIÓN:
3ª. Edición

DIRECCIÓN GENERAL DE AERONÁUTICA CIVIL

MANUAL DE AUTORIDADES AERONÁUTICAS
MANUAL DE REPARACIONES TÍPICAS



SECRETARÍA DE
COMUNICACIONES
Y TRANSPORTES **SCT**

FECHA:
01-Enero-2007

INTENCIONALMENTE

DEJADA EN

BLANCO



SECRETARÍA DE
COMUNICACIONES
Y TRANSPORTES | SCT

DIRECCIÓN GENERAL DE AERONÁUTICA CIVIL

MANUAL DE AUTORIDADES AERONÁUTICAS
MANUAL DE REPARACIONES TÍPICAS



FECHA:
01-Enero-2007

REVISIÓN:
3ª. Edición

CAPÍTULO 8

PRUEBAS NO DESTRUCTIVAS



CONTENIDO DEL CAPÍTULO 8

Capítulo	Nombre del Tema
8.	PRUEBAS NO DESTRUCTIVAS
8.1.	Inspección por Partículas Magnéticas
8.2.	Inspección Magnética por Partículas Fluorescentes (Magnaglo)
8.3.	Inspección por Líquido Penetrante
8.4.	Radiografía
8.5.	Pruebas Ultrasónicas
8.6.	Inspección Visual

FECHA:
09-Agosto-2004
REVISIÓN:
3ª. Edición

REVISIÓN:
01/2004
FECHA:
01-Enero-2007

Capítulo	Índice	Página	ii
----------	--------	--------	----



INTENCIONALMENTE

DEJADA EN

BLANCO



FECHA:
01-Enero-2007

REVISIÓN:
3ª. Edición

SUBCAPÍTULO 8.1 INSPECCIÓN POR PARTÍCULAS MAGNÉTICAS

Índice

Capítulo	Título	No. de Página
LPE	LISTA DE PÁGINAS EFECTIVAS	3 de 14
1.	INSPECCIÓN POR PARTÍCULAS MAGNÉTICAS	5 de 14
2.	TIPOS CONOCIDOS DE DISCONTINUIDAD	7 de 14
3.	PREPARACIÓN DE LA PARTE O COMPONENTE PARA LA PRUEBA	7 de 14
4.	EFFECTOS DE LA DIRECCIÓN DE FLUJO	8 de 14
5.	EFFECTO DE LA DENSIDAD DEL FLUJO	11 de 14
6.	MÉTODOS PARA MAGNETIZAR	11 de 14
7.	IDENTIFICACIÓN DE INDICACIONES	12 de 14



REVISIÓN:
3ª. Edición

DIRECCIÓN GENERAL DE AERONÁUTICA CIVIL

MANUAL DE AUTORIDADES AERONÁUTICAS
MANUAL DE REPARACIONES TÍPICAS



SECRETARÍA DE
COMUNICACIONES
Y TRANSPORTES **SCT**

FECHA:
01-Enero-2007

INTENCIONALMENTE

DEJADA EN

BLANCO



FECHA:
01-Enero-2007

REVISIÓN:
3ª. Edición

LISTA DE PÁGINAS EFECTIVAS

NUM. PÁGINA	FECHA	NUM. REV.
1 de 14	01-Ene-2007	3ª. Edición
2 de 14	01-Ene-2007	3ª. Edición
3 de 14	01-Ene-2007	3ª. Edición
4 de 14	01-Ene-2007	3ª. Edición
5 de 14	01-Ene-2007	3ª. Edición
6 de 14	01-Ene-2007	3ª. Edición
7 de 14	01-Ene-2007	3ª. Edición
8 de 14	01-Ene-2007	3ª. Edición
9 de 14	01-Ene-2007	3ª. Edición
10 de 14	01-Ene-2007	3ª. Edición
11 de 14	01-Ene-2007	3ª. Edición
12 de 14	01-Ene-2007	3ª. Edición
13 de 14	01-Ene-2007	3ª. Edición
14 de 14	01-Ene-2007	3ª. Edición



REVISIÓN:
3ª. Edición

DIRECCIÓN GENERAL DE AERONÁUTICA CIVIL

MANUAL DE AUTORIDADES AERONÁUTICAS
MANUAL DE REPARACIONES TÍPICAS



SECRETARÍA DE
COMUNICACIONES
Y TRANSPORTES | SCT

FECHA:
01-Enero-2007

INTENCIONALMENTE

DEJADA EN

BLANCO



FECHA:
01-Enero-2007

REVISIÓN:
3ª. Edición

1.- INSPECCIÓN POR PARTÍCULAS MAGNÉTICAS

La inspección por partículas magnéticas es un método que sirve para detectar roturas invisibles, traslapes, rugosidad, huecos, picaduras, hoyos internos, discontinuidad de superficies y otros defectos en materiales ferromagnéticos, tales como el hierro y el acero. Este método de inspección es una prueba no destructiva, en otras palabras que puede realizarse en una parte o componente que se sospecha con alguna falla, sin que resulte dañada. Este sistema no es aplicable a los materiales no magnéticos.

Este método puede efectuarse sobre material no tratado, lingotes, materiales acabados y semiacabados, soldados y en partes ensambladas o desensambladas. Las partículas magnéticas son aplicadas sobre una superficie ya sea seca, como el polvo, o húmeda, como las partículas en un líquido conteniendo aceite o agua.

Es común utilizar el método de inspección por partículas magnéticas en las inspecciones finales, inspección de recepción, inspección en proceso: además del control de calidad, mantenimiento y overhaul.

Las partes o componentes de una aeronave que están sometidas a intensas revoluciones, movimientos recíprocos, vibraciones y otros grandes esfuerzos, con cierta frecuencia tienen fallas que se inician desde un punto donde había un pequeño defecto. La inspección por partículas magnéticas es extremadamente confiable para la detección de estos defectos. Usando este método de inspección se localiza el defecto, además de su tamaño y forma aproximadas.

Principios de Operación. La inspección por partículas magnéticas utiliza la tendencia de las líneas de fuerza magnética, o flujo, de un campo aplicado a pasar a través del metal más que a través del aire. Un defecto en o cerca de la superficie del metal distorsiona la distribución del flujo magnético y algo de ese flujo es forzado a pasar fuera de la superficie (ver figura 8.1). El campo de fuerza es incrementado en el área del defecto y forma polos magnéticos opuestos a ambos lados del defecto. Finas partículas magnéticas aplicadas a la parte en inspección son atraídas a estas regiones y forman un patrón alrededor del defecto. El patrón de partículas proporciona una indicación visual de un defecto (ver figura 8.2).

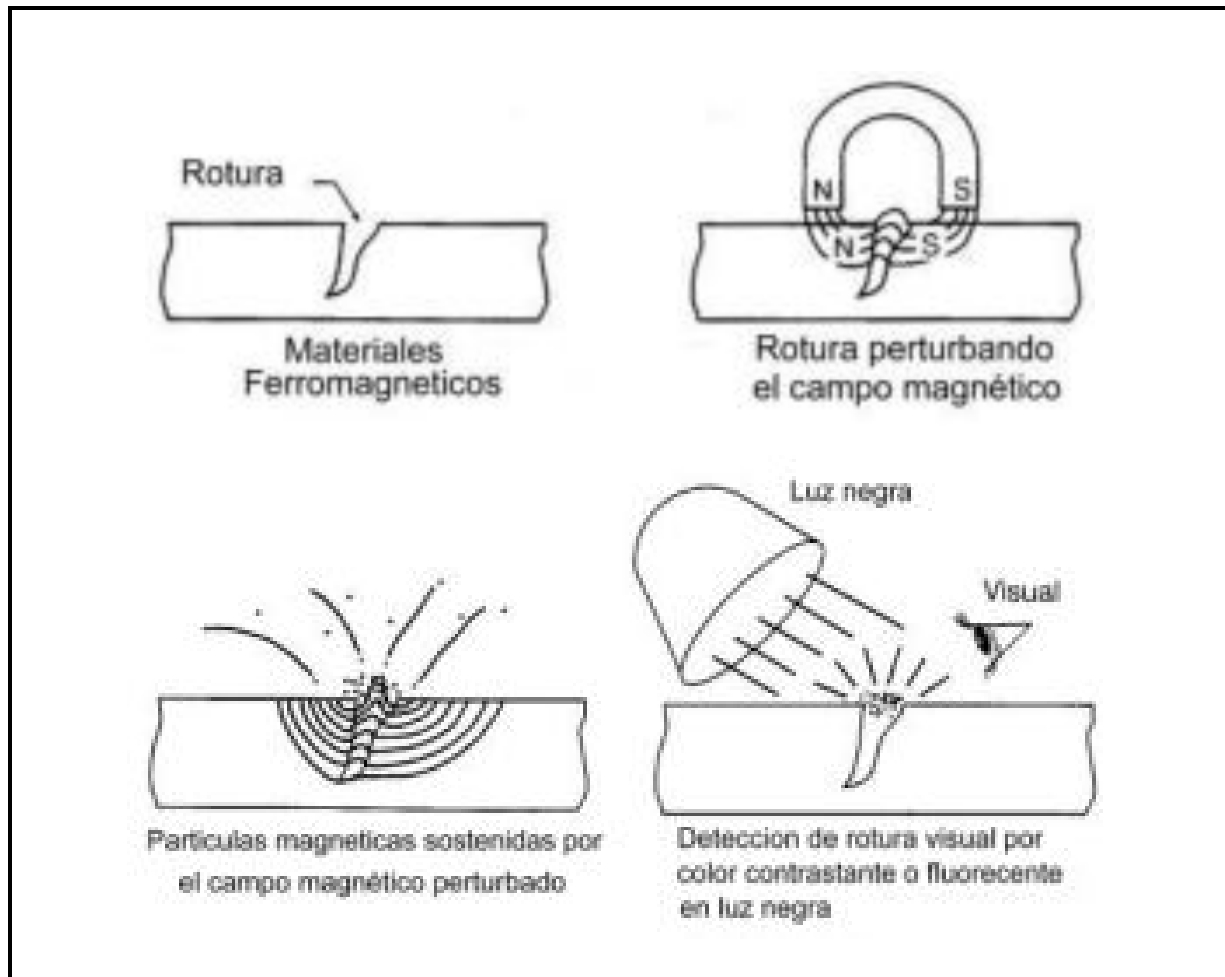


Fig. 8.2 Detección de roturas por inspección por partículas magnéticas

El procedimiento de inspección consiste en magnetizar la parte donde se sospecha que está el daño y después aplicar partículas ferromagnéticas en el área de la superficie que va a ser inspeccionada. Las partículas ferromagnéticas, pueden estar en suspensión en un líquido que se derrama sobre la parte o la parte puede ser sumergida en la suspensión líquida, o las partículas en forma de polvo, pueden ser depositadas o esparcidas sobre la superficie de la parte. El procedimiento seco, es el más comúnmente usado en la inspección de los componentes de las aeronaves.

Si se presenta una discontinuidad, las líneas magnéticas de fuerza se distorsionan y se crea una polaridad opuesta en cada uno de los extremos de la discontinuidad. En esa condición las partículas magnéticas forman una figura en el campo magnético creado entre los dos polos opuestos.

**FECHA:**
01-Enero-2007**REVISIÓN:**
3ª. Edición

Esta figura, conocida como una “indicación” o “señal” aparece o se revela en la superficie de la parte que se está probando, como una proyección de la discontinuidad. Una discontinuidad puede ser definida como una interrupción en la estructura física normal o configuración de una parte, tal como una fisura, una falla del forjado, soldaduras, inclusiones o porosidad.

REVELACION DE INDICACIONES

Cuando se localiza una discontinuidad en la superficie de un material que está siendo sometido a prueba, esa discontinuidad se revela en la superficie por la creación de un contorno o silueta de la sustancia magnética que se está empleando, la fuga de flujo en la discontinuidad tiende a dar forma a una huella de muy alta permeabilidad. (Permeabilidad es un término usado para referirse a la facilidad con que el flujo magnético puede ser establecido en un circuito magnético dado). Debido al magnetismo en la parte y a la adherencia de las partículas magnéticas unas a otras, la indicación permanece en la superficie de la parte, guardando la forma aproximada o silueta de la discontinuidad que se encuentra inmediatamente abajo o sea en el interior de la parte que se está probando.

La misma acción ocurre cuando la discontinuidad no es visible en la superficie de la parte, pero debido a que la cantidad de fuga de flujo es menor, muy pocas partículas permanecen en su lugar desvaneciéndose y entonces es imposible obtener una indicación de la silueta perfectamente definida.

Si la discontinuidad es muy profunda o si esta bastante alejada de la superficie; no habrá fuga de flujo y por lo mismo no se obtendrá ninguna indicación en la superficie.

2.- TIPOS CONOCIDOS DE DISCONTINUIDAD

Los siguientes tipos de discontinuidad son normalmente detectados por medio de la prueba de partículas magnéticas, grietas, hendiduras, venas, golpes en frío, sobreposiciones, inclusiones, rasgaduras, burbujas y endurecimiento del material. Todas estas fallas pueden afectar la calidad de partes o componentes en servicio.

Estas fallas se originan en una determinada parte o zona de un componente en servicio, por la rotura o roturas en las áreas sólidas del material. Los golpes en frío y las sobreposiciones originan dobleces en el metal que posteriormente provocan interrupciones en su continuidad.

Las inclusiones son impurezas del metal o materias extrañas que se forman durante las diferentes fases de su procesamiento. Estas pueden consistir, por ejemplo, de partículas que se desprenden del revestimiento de los hornos durante la fundición del metal o de otros orígenes. Estas partículas o materias extrañas interrumpen la continuidad en el metal.

3.- PREPARACION DE LA PARTE O COMPONENTE PARA LA PRUEBA

La parte que va a ser probada deberá limpiarse perfectamente para eliminar la grasa, aceite, polvo, etc. La limpieza es muy importante ya que las grasas o cualquier otro material extraño presente en la superficie, puede producir indicaciones erróneas o no fácilmente identificables.

La grasa o material extraño en suficiente cantidad, puede evitar la formación verdadera de la figura o contorno de la discontinuidad.



REVISIÓN:
3ª. Edición

FECHA:
01-Enero-2007

En el proceso de prueba seca, también es necesario una limpieza completa. Las grasas y otros materiales extraños pueden retener el polvo magnético, dando como resultado que no se obtengan indicaciones relevantes y provocando también que no se pueda hacer una buena distribución del polvo sobre la parte que está a prueba.

Todas las aberturas, orificios para lubricación o pasajes internos deberán sellarse con parafina o con otro material equivalente que no tenga características abrasivas.

Los recubrimientos a base de cadmio, cobre, estaño y zinc no interfieren con el desarrollo satisfactorio de la inspección por partículas magnéticas, a menos que el recubrimiento tenga demasiado espesor o que el daño que se trate de detectar sea exageradamente pequeño. El recubrimiento a base de cromo y níquel generalmente no interfieren con las indicaciones de grietas abiertas en la superficie de metal-base, pero no se obtendrán indicaciones cuando las discontinuidades sean muy pequeñas, tales como inclusiones. Debido a que el níquel tiene mejores características magnéticas, el plateado o recubrimiento a base de este metal es mejor conductor que el recubrimiento de cromo por lo que ofrece o proporciona mejores indicaciones.

4.- EFECTOS DE LA DIRECCIÓN DE FLUJO

Para localizar un defecto en una parte, es esencial que las líneas de fuerza magnética pasen aproximadamente en dirección perpendicular al defecto. Esto es necesario para inducir el flujo magnético en varias direcciones, ya que los defectos existen o se originan en cualquier ángulo al eje mayor de la parte en cuestión. Esto requiere dos operaciones separadas de magnetización, conocidas como, magnetización circular y magnetización longitudinal.

La magnetización circular es la inducción de un campo magnético, consistente en círculos concéntricos de fuerza alrededor y en el interior de la parte que se está probando, esto se obtiene pasando una corriente eléctrica a través de dicha parte. Este tipo de magnetización permitirá localizar defectos cuya dirección sea aproximadamente paralela al eje de la parte.

La magnetización circular de una parte de corte sólido se ilustra en la figura 8.3. Cada uno de los extremos de la unidad está conectada eléctricamente al interruptor de control, de manera que cuando se hace el contacto, la corriente magnetizante pasa de un extremo a otro a través de la parte.



FECHA:
01-Enero-2007

REVISIÓN:
3ª. Edición

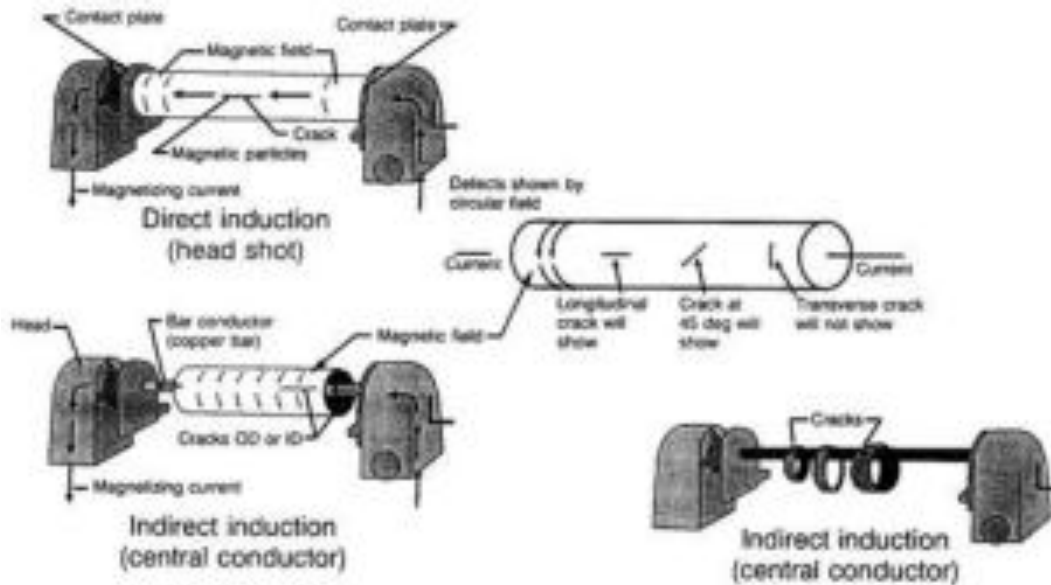


Fig. 8.3 Magnetización Circular

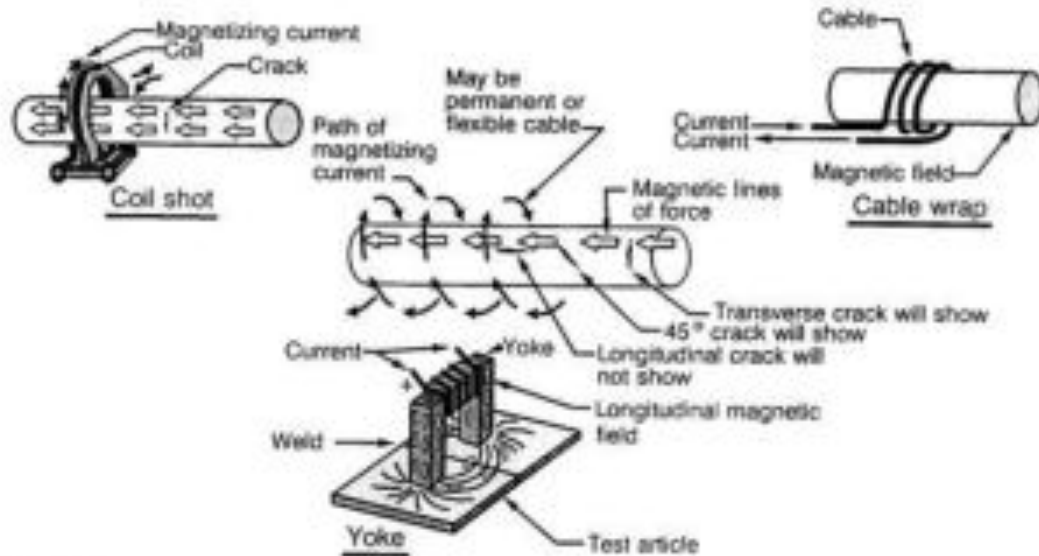
En la magnetización longitudinal el campo magnético es producido en dirección paralela al eje mayor de la parte que se va a probar. Esto se complementa colocando la parte en una bobina excitada por corriente eléctrica. La parte metálica actúa en este caso como el corazón o núcleo de un electromagneto y la magnetización se lleva a cabo por inducción del campo magnético creado en la bobina.

En la magnetización longitudinal de parte o componentes de gran tamaño, la bobina debe ser movida o desplazada a lo largo de la parte para magnetizarla (ver figura 8.4), esto es necesario para asegurar la fuerza magnética del campo a todo lo largo de la parte.



REVISIÓN:
3ª. Edición

FECHA:
01-Enero-2007



COIL SHOT

The usual way to longitudinally magnetize a part is to place the part lengthwise inside the bottom of the coil. Multiple inspections are necessary on long parts because the effective field extends only 6 to 9 inches on either side of the coil.

CABLE WRAP

Cable wrapping a coil around large or heavy parts is a common practice. Cable length must be kept as short as practical to minimize cable-resistance loss and aid in obtaining higher current amperages. Normally, three to five turns are sufficient.

YOKE

Essentially a yoke is a temporary horseshoe magnet. It is made of low-retentivity iron that is magnetized by a small coil wound around its horizontal bar. Yokes are recommended for parts subject to arc burns and for spot inspection of large parts.

**FECHA:**
01-Enero-2007**REVISIÓN:**
3ª. Edición

Las bobinas producen una magnetización efectiva hasta 12 pulgadas desde cada uno de los extremos de la misma, así que las partes deberán acomodarse en secciones de 30 pulgadas de largo aproximadamente.

La magnetización longitudinal equivalente a la que se obtiene por medio de una bobina, puede también efectuarse enrollando un cable o conductor eléctrico alrededor de la parte, como se muestra en la figura 8.4. Sin embargo, este método aún cuando no es tan conveniente, tiene la ventaja en comparación de una bobina, que actúa mucho más cerca y toma la forma de la parte que está a prueba, produciendo en algunos casos una magnetización mucho más uniforme.

El método de usar conductores eléctricos flexibles como cables es también muy útil para trabajar en partes de gran tamaño y de forma irregular, en las cuales no es posible usar bobinas o enrollados de forma normal.

5.- EFECTO DE LA DENSIDAD DEL FLUJO

La efectividad de la inspección por partículas magnéticas, también depende de la densidad del flujo o de la fuerza del campo en la superficie de la parte cuando el medio de indicación (polvo o líquido), es aplicado a medida que la densidad del flujo es incrementada en la parte, también aumenta la sensibilidad de la prueba, debido a la gran fuga de flujo en la discontinuidad dando como resultado una mejor formación en los contornos de la figura por las partículas magnéticas.

Sin embargo, densidades excesivamente altas de flujo, pueden dar indicaciones no muy levantes; por ejemplo, patrones o figuras del grano que forma el material. Estas indicaciones interferirán con la detección de patrones o figuras que resulten de las discontinuidades de mayor significación. Por ello, es necesario el uso de un campo de valor muy alto, suficiente para revelar todos los daños posibles de la discontinuidad, pero no tan fuerte como para producir confusión en las indicaciones.

6.- MÉTODOS PARA MAGNETIZAR

Cuando una parte es magnetizada, la fuerza del campo en la parte aumenta a un máximo por las fuerzas magnéticas y permanece en esta condición tanto tiempo como la fuerza magnetizante es mantenida.

Cuando la fuerza magnetizante es retirada, la fuerza del campo decrece a un valor residual muy bajo, dependiendo de las propiedades magnéticas del material y de la forma de la parte. Estas características magnéticas determinan si debe usarse el método continuo o aprovechar la fuerza residual para magnetizar la parte.

En el método continuo la parte es magnetizada y el medio de indicación (polvo o líquido) aplicado mientras la fuerza magnética es mantenida. Así se obtiene el máximo la densidad de flujo disponible. El máximo valor de flujo depende directamente de la fuerza magnetizante y la permeabilidad del material del cual está hecha la parte.

El método continuo puede usarse prácticamente en todos los procedimientos de magnetización tanto circular como longitudinal. El método continuo es prácticamente más sensible que el método residual, particularmente para la localización de discontinuidades de la superficie. El método continuo ha sido ampliamente usado en la inspección de uniones y ensambles que son las partes con características más críticas en las aeronaves.

Ya que todos los métodos continuos revelan más discontinuidades insignificantes que el método residual es necesario hacer interpretaciones y evaluaciones más detenidas de las discontinuidades.



REVISIÓN:
3ª. Edición

FECHA:
01-Enero-2007

La inspección por le método residual incluye la magnetización de la parte y la indicación de la discontinuidad después de que la energía magnetizante ha sido cortada. Este método es reforzado por el magnetismo residual o permanente en la parte y es más práctico que el método continuo cuando la magnetización es obtenida mediante un cable flexible alrededor de la parte.

En general el método residual es usado solamente con acero el cual ha recibido tratamiento térmico.

7.- IDENTIFICACIÓN DE INDICACIONES

La correcta evaluación de las características de las indicaciones es muy importante, sin embargo, es difícil encontrar la indicación en una sola observación. Lo principal para distinguir una indicación de fractura son la forma, su desarrollo, anchura y la agudeza de su contorno. Estas características en general son diferentes entre varios tipos de discontinuidades, las cuales determinan su severidad. Sin embargo la cuidadosa observación de las características del patrón que forman las partículas magnetizantes siempre debería incluirse en la completa evaluación del estudio de cada discontinuidad.

Las indicaciones que con más facilidad se interpretan, son aquellas producidas por grietas abiertas en la superficie de la parte. Estas discontinuidades incluyen grietas por fatiga, por tratamiento térmico, roturas provocadas durante el proceso de soldadura, por vaciado (en cualquiera de los procesos efectuados) y por roturas provocadas durante el pulimento.

Las grietas por fatiga dan un aspecto filoso, presentando un modelo bien definido generalmente uniforme sin ninguna interrupción entre sus extremos y una estructura bien definida. Estas a menudo son de apariencia dentada comparada con la forma de una costura y también puede cambiar de dirección ligeramente en determinadas áreas. La figura 8, ilustra una grieta por fatiga.

Las grietas por fatiga son localizadas en partes que han estado en servicio pero nunca se encontraron en partes nuevas. Las grietas por fatiga se presentan usualmente en áreas expuestas a grandes esfuerzos o donde existe por alguna razón esfuerzos concentrados. Estos es muy portante para conocer que en una superficie aparentemente plan está en progreso la grieta por fatiga.

Las grietas debidas al tratamiento térmico tienen un contorno suave pero son menos claras o con menos relieves, comparadas con las grietas por fatiga. En secciones delgadas como las paredes de un cilindro, las grietas por tratamiento térmico pueden dar patrones de mayor relieve (figura 9). Estas grietas tienen una forma característica que consiste en agrupamientos de líneas cortadas de forma dentada.

Las grietas por contracción durante el proceso de soldadura dan una forma clara y aguda, siendo su contorno muy dentado. Debido a que las paredes de la grieta por contracción están muy cerradas, estas indicaciones se desarrollan menos que las indicaciones de las grietas por fatiga.

Las grietas provocadas por el pulimento son finas y bien definidas pero es extraño que tengan relieves debido a su limitada profundidad. Las grietas por pulimento presentan desde una indicación mediante una simple línea hasta una densa malla de líneas. Las grietas por pulimento generalmente están relacionadas con la dirección del sentido del pulido. Por ejemplo usualmente la grieta empieza y continúa en ángulo recto al movimiento del rodillo pulidor y presenta un patrón casi simétrico. La indicación de las grietas por pulimento pueden ser identificadas por esta sencilla relación.



FECHA:
01-Enero-2007

REVISIÓN:
3ª. Edición

Las indicaciones de costuras son usualmente rectas bien definidas y finas. Son a menudo intermitentes y en algunos casos tienen muy poco desarrollo.

Las costuras son filamentos finos obligados a cerrarse durante su fabricación. Las discontinuidades de este tipo son normalmente consideradas perjudiciales solamente en partes expuestas a grandes esfuerzos.

Las inclusiones de material no-metálico son escoria de material y compuestos químicos que han sido atrapados durante la solidificación del material. Durante los subsecuentes procesos de la fabricación, estas partes de material se alargan y se redondean en forma de cordón.

Estas inclusiones parecen en varias formas y tamaños, siendo algunas fácilmente visibles a simple vista y otras solamente visibles por medio de lentes de aumento. En una parte determinada pueden aparecer lo mismo en la superficie que debajo de ella como una discontinuidad.

Las indicaciones de una inclusión abajo de la superficie es usualmente clara y muy definida. Estas son extrañamente continuas, planas y densas en toda su longitud. Inclusiones muy grandes, particularmente aquellas cerca de la superficie o abiertas en la misma, aparecen más claramente definidas. Sin embargo, un examen minucioso, generalmente revelará la falta de definición y que la indicación consiste de varias líneas paralelas en lugar de una simple línea. Estas características definirán a una inclusión bastante grande como una rotura.

Cuando las fallas son localizadas considerablemente abajo de la superficie de una parte, no es aconsejable la utilización del sistema por medio de partículas magnéticas. Si se obtiene una indicación, comúnmente ésta será delineada en forma inexacta, con la tendencia de la substancia magnética, a extenderse sobre toda el área en lugar de delinear claramente los límites de la discontinuidad. Defectos de este tipo son detectados más fácilmente por procedimientos fotográficos.

Los pliegues pueden ser identificados por su forma y localización. Ellos tienden a producirse en el final del proceso de forjado. Las indicaciones son usualmente densas e irregulares. Las indicaciones aisladas y de cortas ramificaciones indican usualmente brotaduras o pliegues de cualquier longitud y el tamaño del pliegue invariablemente da forma y clara idea que proviene de la indicación principal.

Cuando una parte se solidifica, la distribución de sus varios elementos o componentes generalmente no son uniformes. En algunas ocasiones tiene segregaciones o proyecciones muy marcadas, durante el formado y sus terminado, estas proyecciones se alargan o reducen por los cortes. En subsecuentes procesos estas indicaciones pueden aparecer como líneas paralelas muy finas o blandas.



REVISIÓN:
3ª. Edición

DIRECCIÓN GENERAL DE AERONÁUTICA CIVIL

MANUAL DE AUTORIDADES AERONÁUTICAS
MANUAL DE REPARACIONES TÍPICAS



SECRETARÍA DE
COMUNICACIONES
Y TRANSPORTES **SCT**

FECHA:
01-Enero-2007

INTENCIONALMENTE

DEJADA EN

BLANCO



FECHA:
01-Enero-2007

REVISIÓN:
3ª. Edición

SUBCAPÍTULO 8.2 INSPECCIÓN MAGNÉTICA POR PARTICULAS FLUORESCENTES (MAGNAGLO)

Índice

Capítulo	Título	No. de Página
LPE	LISTA DE PÁGINAS EFECTIVAS	3 de 8
1.	INSPECCIÓN MAGNÉTICA POR PARTICULAS FOSFORESCENTES (MAGNAGLO)	5 de 8
2.	EQUIPO DE MAGNETIZACIÓN	5 de 8
3.	PROPÓSITO GENERAL DE LA UNIDAD PORTÁTIL	6 de 8
4.	MEDIOS DE INDICACIÓN	7 de 8
5.	DESMAGNETIZACIÓN	7 de 8
6.	PRÁCTICA COMÚN DE DESMAGNETIZACIÓN	8 de 8



REVISIÓN:
3ª. Edición

DIRECCIÓN GENERAL DE AERONÁUTICA CIVIL

MANUAL DE AUTORIDADES AERONÁUTICAS
MANUAL DE REPARACIONES TÍPICAS



SECRETARÍA DE
COMUNICACIONES
Y TRANSPORTES **SCT**

FECHA:
01-Enero-2007

INTENCIONALMENTE

DEJADA EN

BLANCO



FECHA:
01-Enero-2007

REVISIÓN:
3ª. Edición

LISTA DE PÁGINAS EFECTIVAS

NUM. PÁGINA	FECHA	NUM. REV.
1 de 8	01-Ene-2007	3ª. Edición
2 de 8	01-Ene-2007	3ª. Edición
3 de 8	01-Ene-2007	3ª. Edición
4 de 8	01-Ene-2007	3ª. Edición
5 de 8	01-Ene-2007	3ª. Edición
6 de 8	01-Ene-2007	3ª. Edición
7 de 8	01-Ene-2007	3ª. Edición
8 de 8	01-Ene-2007	3ª. Edición



REVISIÓN:
3ª. Edición

DIRECCIÓN GENERAL DE AERONÁUTICA CIVIL

MANUAL DE AUTORIDADES AERONÁUTICAS
MANUAL DE REPARACIONES TÍPICAS



SECRETARÍA DE
COMUNICACIONES
Y TRANSPORTES **SCT**

FECHA:
01-Enero-2007

INTENCIONALMENTE

DEJADA EN

BLANCO

**FECHA:**
01-Enero-2007**REVISIÓN:**
3ª. Edición

1. INSPECCIÓN MAGNÉTICA POR PARTÍCULAS FOSFORESCENTES (MAGNAGLO)

La inspección con magnaglo es similar al método anterior excepto que en este método es usada una solución de partículas fosforescentes y la inspección es hecha bajo una luz negra. La eficiencia de la inspección es incrementada por una luz de neón y las indicaciones de los pequeños defectos son mejor vistos. Este es un método excelente para usarse en la inspección de engranes, partes con cuerda y componentes del motor de una aeronave (únicamente materiales ferrosos). El líquido pulverizado café rojizo usado para el baño de la parte, consiste de una pasta magnaglo mezclada con un aceite ligero en la proporción siguiente de 0.10 a 0.25 onzas (3.1103 – 7.7757 gramos) de pasta por galón de aceite. La palabra magnaglo es una composición de las voces inglesas magnaflus (flujo magnético) y glow (lucir, relucir, luminoso, etc.)

Después de la inspección, la parte probada será desmagnetizada y enjuaga con un solvente limpiador.

2. EQUIPO DE MAGNETIZACIÓN

Una unidad fija. Esta unidad proporciona corriente directa para procedimientos de magnetización del tipo húmedo, continuo o residual. El procedimiento de magnetización puede ser circular o longitudinal y la unidad puede ser operada con corriente alterna o corriente directa.

Las cabezas de contacto tienen instaladas las terminales eléctricas para la magnetización circular. Una de estas cabezas es fija. En la cabeza fija se encuentra un plato de contacto, el cual está montado sobre un eje circundado por un resorte a presión, el cual prevé que el plato pueda ser movido longitudinalmente. La placa es mantenida en posición extendida por la presión del resorte.

La cabeza móvil se desliza horizontalmente sobre guías longitudinales y está acoplada a un motor. Este es controlado por un interruptor. El resorte proporciona suficiente separación entre la placa y la cabeza con el propósito de evitar que se junten y así asegurar un buen contacto eléctrico.

Un interruptor operado por presión localizado en la cabeza fija corta el circuito de movimiento hacia adelante de la cabeza móvil cuando el resorte ha sido comprimido adecuadamente.

En algunas unidades la cabeza móvil es operada manualmente. Y la placa de contacto en algunas ocasiones está arreglada para ser operada neumáticamente. Ambas placas de contacto son ajustada con relación a varias partes fijas para sostener la pieza que se va a probar.

El circuito de magnetización es cortado oprimiendo un botón, dicho circuito es desconectado automáticamente después de 1.5 seg.

La fuerza de la corriente de magnetización puede ajustarse manualmente al valor deseado por medio de un reostato o incrementar la capacidad de la unidad por medio de un interruptor-reostato. La corriente utilizada para la magnetización es indicada por el amperímetro.

La magnetización longitudinal es producida por el solenoide, el cual se desplaza sobre la barra guía de las misma forma que la cabeza móvil y es conectado al circuito eléctrico por medio de un interruptor.

La suspensión líquida es contenida en un tanque del cual es extraída por la bomba, haciéndola circular. La suspensión es rociada a la pieza que se está probando por medio de una llave fija a una manguera. El escurrimiento de la suspensión pasa a través de una parrilla de madera una charola colectora que después la lleva hasta la bomba. La bomba es operada mediante un interruptor de opresión.



REVISIÓN:
3ª. Edición

FECHA:
01-Enero-2007

3. PROPÓSITO GENERAL DE LA UNIDAD PORTÁTIL

Esta unidad es a menudo necesaria para efectuar inspecciones con partículas magnéticas en lugares donde el equipo fijo no puede ser utilizado o para efectuar inspecciones en miembros estructurales de una aeronave, sin que éstos sean desmontados. Estas inspecciones se han hecho particularmente en trenes de aterrizaje y bancadas de motores, cuando se sospecha que tienen roturas originadas en servicio. El equipo adecuado para este propósito puede ser operado con ambas corrientes, alterna y directa para la magnetización. Un típico ejemplo de esta unidad se muestra en la figura 11.

Esta unidad es solamente una fuente de corriente para magnetización y desmagnetización y no tiene medios para montar la pieza o para la aplicación de suspensión líquida. Opera con 200 voltios, 60 ciclos de corriente alterna y contiene un rectificador para producir corriente directa cuando se requiera.

La corriente magnetizante es suministrada a través de un cable flexible. Las terminales del cable pueden estar equipadas con puntas como se presente en la ilustración o con mordazas de contacto. La magnetización circular se obtiene por contacto de las puntas o mordazas. La magnetización longitudinal es obtenida enrollando el cable alrededor la parte.

La fuerza de la corriente de magnetización es controlada por un interruptor de 8 posiciones. El periodo de tiempo para la interrupción está regulado por un interruptor automático, el cual es usado en la unidad para este propósito.

La unidad móvil también sirve como un desmagnetizador y proporciona alto amperaje y bajo voltaje de corriente alterna para este propósito. Para ello pasa corriente a través de l parte que gradualmente se reduce, por medio de un reductor.

Las pruebas en estructuras pesadas con superficies planas, donde la corriente debe ser pasada a través de la parte, en algunas veces impide el uso de contactos con mordazas, en estos casos se usarán contactos de punta.

Los contactos de puntas, pueden ser usados normalmente tanto como lo permita la situación de la unidad portátil. La parte o conjunto que está siendo probada puede estar colocada arriba de la unidad portátil, y entonces la manguera para rociar el líquido en suspensión alcanza para trabajar en toda el área. También es posible usar y es más recomendable el procedimiento seco.

Los contactos de punta serán sostenidos firmemente contra la superficie de la parte probada. El uso de estos contactos ocasiona quemaduras en las áreas de contacto debido al alto amperaje, pero teniendo mucho cuidado al hacer la prueba, dichas quemaduras serán ligeras. Las quemaduras con el uso de contactos de punta es normal.

Si se desea usar los cables de la unidad standard con una fuente de poder, es muy útil un bloque de contactos. Estos consisten de bloques de madera a los cuales está fijo en cada uno de sus extremos una placa de cobre, que permiten la instalación de las terminales de los cables.

Cuando los bloques de contacto están colocados entre las cabezas de la unidad standard, los controles normales y los interruptores de tiempo de la unidad pueden ser usados para regular la corriente magnetizante. Esto permite un medio conveniente de conexión de los cables a la fuente de poder y elimina la necesidad de conexiones fijas por tornillos.

**FECHA:**
01-Enero-2007**REVISIÓN:**
3ª. Edición

Si la corriente magnetizante es pasada a través de la pala de una hélice de acero para aplicar la magnetización circular, se deben tomar las precauciones adecuadas para no quemar las puntas de la pala, lo anterior puede evitarse usando soportes con bisagras de abrazadera montados en la cabeza fija.

La abrazadera está forrada con una malla de cobre, la cual proporciona un buen contacto eléctrico debido a la conformación de la curvatura de las caras de la pala de la hélice. Esta forma de fijar la pala evita el contacto eléctrico en la punta delgada de la misma y elimina la corriente de alta intensidad en su extremo, la cual puede causar quemaduras en dicho punto. El otro extremo de la pala es soportado por una perno montado en la cabeza opuesta.

4. MEDIOS DE INDICACIÓN

Los diferentes tipos de indicación disponibles para la inspección con partículas magnéticas, pueden ser divididos en dos tipos: Método Húmedo y Método Seco. El requerimiento básico para que cualquiera de los dos tipos de indicación sea empleado, es que dé indicaciones aceptables de la discontinuidad en las partes.

El contraste producido por las partículas de indicación sobre la profundidad o la superficie de la parte es importante. Los colores generalmente usados son el negro y el rojo para el procedimiento húmedo, y negro, rojo y gris para el procedimiento seco.

Para una operación aceptable, los medios de indicación deberán ser de alta permeabilidad y de baja retención. La alta permeabilidad asegura que una mínima energía magnetizante será requerida para atraer partículas en la discontinuidad. La baja retención asegura que la movilidad de las partículas bien magnetizadas se atraerán unas a otras.

Las sustancias magnéticas para el método húmedo son usualmente suministradas en forma de pasta. La pasta roja aumenta la visibilidad sobre las superficies oscuras. Aunque la cantidad exacta de sustancia magnética que debe usarse es variable. Generalmente una concentración de 2 onzas (62.206 grs.) de pasta por galón de líquido es aceptable. La pasta no debe ser sumergida en forma sólida en la suspensión líquida del tanque, ya que el agitador y la bomba únicamente sirven para mantener la mezcla en condiciones de agitación.

El procedimiento adecuado para preparar una suspensión es importante, y es el siguiente: en un recipiente se pone la cantidad correcta de pasta y se van agregando pequeñas cantidades de líquido, moviendo constantemente la mezcla con una paleta, hasta que la pasta se diluya completamente y se convierta en una mezcla acuosa uniforme para ser vertida en el tanque.

Es importante, que siempre se use una nueva sustancia magnética para preparar las suspensiones. Cuando la suspensión se decolora o se contamina a tal grado que la formación de partículas magnéticas es interferida, la unidad debe ser drenada, limpiada y luego llenarse nuevamente con una suspensión limpia.

5. DESMAGNETIZACIÓN

El campo magnético permanente que resulta después de la inspección, debe ser eliminado por medio de una operación de desmagnetización si es que la parte va a ser puesta nuevamente en servicio. Esto se hace para prevenir la atracción de rebabas o astillas que se encuentren cerca o partículas de acero resultantes del desgaste por su operación.



REVISIÓN:
3ª. Edición

FECHA:
01-Enero-2007

Una acumulación de tales partículas sobre la parte magnetizada, puede causar rayaduras de baleros u otras partes que están en movimiento. Las partes estructurales de la aeronave deben ser desmagnetizadas para que así no afecten a los instrumentos.

La desmagnetización entre sucesivas operaciones de magnetización no es normalmente requerida a menos que la experiencia indique que la omisión de esta operación dé como resultado una disminución de su efectividad para una aplicación determinada. Previamente esta operación de desmagnetización será necesaria para anular el campo existente en una parte, antes de magnetizarla en una dirección diferente.

La desmagnetización puede ser efectuada por varios procedimientos. El procedimiento conveniente para la desmagnetización de la parte de una aeronave, es aplicarle una fuerza de magnetización, la cual es continua y en sentido reversible y al mismo tiempo haciendo decrecer gradualmente la corriente. A medida que la fuerza de magnetización es aplicada en forma decreciente, primero en una dirección y después en otra, la fuerza de magnetización de la parte también decrece.

6. PRÁCTICA COMÚN DE DESMAGNETIZACIÓN

El procedimiento sencillo para desarrollar una fuerza de magnetización inversa y gradualmente decreciente, en una parte o componente, requiere del uso de un solenoide, alimentado con corriente alterna del solenoide, el magnetismo de la parte decrece gradualmente.

Los embobinados para desmagnetizar, deberán ser del tamaño apropiado de la parte que se va a trabajar, las partes pequeñas deberán sostenerse tan cerca como sea posible de las paredes internas de la bobina.

Las partes en las cuales no se pierde fácilmente la magnetización será pasada lentamente hacia adentro y hacia afuera del solenoide para que así se logre la desmagnetización, para esto, se voltea o se rota la parte en diferentes direcciones.

La operación efectiva en el método de desmagnetización es aquella en la cual se mueve la parte lentamente hacia afuera del enrollado y se aleja de la fuerza del campo magnético. A medida que la parte es retirada, deberá mantenerse directamente opuesta a la abertura de la bobina, hasta que se alcance una distancia de 1 a 2 pies de la misma.

La corriente desmagnetizante nunca deberá cortarse, hasta que la parte esté a 1 o 2 pies, de la abertura de la bobina, de otra manera la parte será re-magnetizada. Otro procedimiento usado con la unidad móvil, es pasando corriente alterna a través de la parte, siendo desmagnetizada por medio de una reducción gradual de la corriente hasta cero.



FECHA:
01-Enero-2007

REVISIÓN:
3ª. Edición

SUBCAPÍTULO 8.3 INSPECCIÓN POR LÍQUIDO PENETRANTE

Índice

Capítulo	Título	No. de Página
LPE	LISTA DE PÁGINAS EFECTIVAS	3 de 6
1.	INSPECCIÓN POR LIQUIDO PENETRANTE	5 de 6
2.	INTERPRETACIÓN DE LAS INDICACIONES	5 de 6
3.	FALSAS INDICACIONES	6 de 6



REVISIÓN:
3ª. Edición

DIRECCIÓN GENERAL DE AERONÁUTICA CIVIL

MANUAL DE AUTORIDADES AERONÁUTICAS
MANUAL DE REPARACIONES TÍPICAS



SECRETARÍA DE
COMUNICACIONES
Y TRANSPORTES | **SCT**

FECHA:
01-Enero-2007

INTENCIONALMENTE

DEJADA EN

BLANCO



FECHA:
01-Enero-2007

REVISIÓN:
3ª. Edición

LISTA DE PÁGINAS EFECTIVAS

NUM. PÁGINA	FECHA	NUM. REV.
1 de 6	01-Ene-2007	3ª. Edición
2 de 6	01-Ene-2007	3ª. Edición
3 de 6	01-Ene-2007	3ª. Edición
4 de 6	01-Ene-2007	3ª. Edición
5 de 6	01-Ene-2007	3ª. Edición
6 de 6	01-Ene-2007	3ª. Edición



REVISIÓN:
3ª. Edición

DIRECCIÓN GENERAL DE AERONÁUTICA CIVIL

MANUAL DE AUTORIDADES AERONÁUTICAS
MANUAL DE REPARACIONES TÍPICAS



SECRETARÍA DE
COMUNICACIONES
Y TRANSPORTES **SCT**

FECHA:
01-Enero-2007

INTENCIONALMENTE

DEJADA EN

BLANCO

**FECHA:**
01-Enero-2007**REVISIÓN:**
3ª. Edición

1. INSPECCIÓN POR LIQUIDO PENETRANTE

La inspección por líquido penetrante es una prueba no destructiva para detectar fallas abiertas sobre la superficie de partes fabricadas de material no poroso, este procedimiento se usa con igual éxito con metales como aluminio, magnesio, bronce, cobre, hierro forjado, acero inoxidable y titanio. Este método también puede ser usado en cerámicas, plástico, hule vaciado y vidrio.

La inspección por líquido penetrante detectará defectos como grietas en la superficie o porosidades, estos defectos pueden ser causados por fatiga, por contracción, contracción de la porosidad, golpe en frío, daños durante el pulimiento, roturas por el tratamiento térmico, costuras, pliegues durante el forjado, cráteres pequeños. La inspección por líquido penetrante también indicará fallas en la unión de dos metales.

La principal desventaja de la inspección por líquido penetrante es que los defectos deben estar abiertos a la superficie, para que puedan ser detectados. Por esta razón si la parte en cuestión es fabricada de material que tiene propiedades magnéticas, es más recomendable hacer uso de la inspección por el método de partículas magnéticas.

El éxito de la inspección por líquido penetrante depende de la penetración del líquido, de la retención del líquido en la abertura y la clara visibilidad de ésta al operador. El líquido penetrante llama la atención por su color después que ha sido puesto sobre la parte, pero la acción del mismo aumenta la visibilidad del defecto de manera que este pueda ser detectado. La visibilidad del penetrante es incrementada por la adición de un líquido de color llamativo que puede ser de dos tipos, visible a simple vista o fluorescente.

El equipo consiste de un líquido tinte penetrante, un líquido tinte removedor-emulsificador y líquido revelador. El equipo para la inspección por penetrante fluorescente, consiste de una lámpara de luz negra y de recipientes con líquido para pulverizar y de líquidos penetrantes, limpiador y revelador. La unidad de luz consiste de una transformador, un cable flexible y una lámpara manual. El tamaño de la lámpara nos permite usarla en casi cualquier lugar o posición.

Después de la inspección, la parte probada será desmagnetizada y enjuaga con un solvente limpiador.

En concreto los pasos para ejecutar una inspección por medio de penetrante son:

- 1.- Completa limpieza de la superficie del metal.
- 2.- Aplicación del líquido penetrante.
- 3.- Remoción del líquido penetrante con emulsión removedora y limpiadora.
- 4.- Secado de la parte.
- 5.- Aplicación del revelador.
- 6.- Inspección e interpretación de las indicaciones.

2. INTERPRETACIÓN DE LAS INDICACIONES

El éxito y confiabilidad de la inspección por líquido penetrante depende de los medios y preparación de la prueba. Las bases principales para la inspección por líquido penetrante son:

1. El penetrante debe entrar en los defectos para indicar la posición y forma del daño. Es importante conceder el tiempo necesario para que el penetrante se introduzca en los defectos. El defecto debe ser limpiado y liberado de contaminantes, para que así el penetrante entre limpio en el interior del defecto.



REVISIÓN:
3ª. Edición

FECHA:
01-Enero-2007

2. Si todo el penetrante es expulsado afuera de un defecto, la indicación puede no ser detectada. Durante la operación del lavado y enjuagado, antes del revelado, es posible que el penetrante sea removido del interior de la falla así como también de las superficies.
3. Cuando las grietas están limpias, es más fácil detectar los defectos. En las superficies abiertas sin contaminar, las fallas pequeñas son difíciles de detectar.
4. Para pequeños defectos el tiempo de penetración es mucho mayor. Las grietas finas y poros de igual forma requieren un período de tiempo de penetración mayor que los defectos, tales como la porosidad.
5. Cuando la parte a ser inspeccionada es de material susceptible al magnetismo, ésta debe ser inspeccionada por el método de partículas magnéticas si se dispone del equipo necesario.
6. Cuando se aplica a la superficie de una parte el revelador penetrante del tipo visible, se secará como una capa blanca suave y pareja. Tan luego se seca el revelador, aparecerán indicaciones de un rojo brillante donde existan fallas en la superficie.
7. Cuando la inspección se hace con líquido penetrante fluorescente, los defectos se revelarán (bajo la acción de una luz negra) por un color brillante amarillo-verde y en las áreas sin defectos aparecerá un profundo color azul violeta.
8. Es posible examinar la indicación de un defecto y determinar tanto la causa como su magnitud. Igualmente puede apreciarse si la parte fue sometida a los procesos adecuados para su fabricación.

El tamaño de la indicación o acumulación del penetrante presentarán la extensión del defecto y la brillantez será una medida de la profundidad del defecto. La profundidad de las grietas retendrán más penetrante, por lo que las indicaciones serán más claras y brillantes. Las aberturas muy finas pueden provocar pequeñísimos amontonamientos de líquido penetrante y por lo tanto aparecerán como líneas muy finas. La figura 12, presenta algunos tipos de defectos, los cuales pueden ser localizados usando penetrante seco.

3. FALSAS INDICACIONES

Con la inspección por penetrante no hay falsas indicaciones semejantes a las ocurridas en la inspección partículas magnéticas, hay sin embargo, dos condiciones, las cuales pueden crear acumulaciones de penetrante que en algunas ocasiones crean confusiones con las verdaderas fallas y discontinuidades.

La primera condición es en la que ocurren falsas indicaciones a causa de un mal lavado. Si todo el penetrante no es removido de la superficie en la operación de lavado o enjuagado, dicho penetrante será visible y esto será evidente, ya que se identificará muy fácilmente en toda el área dando falsas patrones que se confundirán con las verdaderas indicaciones, debido a que el penetrante estará sobre una amplia área de la parte. Cuando se encuentren acumulaciones de penetrante en áreas que fueron mal lavadas la parte será reprocesada completamente.

La segunda condición es aquella en la que ocurren falsas indicaciones, que aparecerán en la sección de unión de una parte que está montada en otra a presión. Si una rueda está montada a presión sobre un eje el penetrante presentará una indicación en la línea de unión. Esto es normal en dos partes que no están soldadas, sino montada una sobre la otra. Las indicaciones de este tipo son fáciles de identificar, ya que son de forma regular y bien definidas.



FECHA:
01-Enero-2007

REVISIÓN:
3ª. Edición

SUBCAPÍTULO 8.4 RADIOGRAFÍA

Índice

Capítulo	Título	No. de Página
----------	--------	---------------

LPE	LISTA DE PÁGINAS EFECTIVAS	3 de 8
1.	RADIOGRAFÍA	5 de 8
2.	PREPARACIÓN Y EXPOSICIÓN	5 de 8
3.	PROCESAMIENTO DE LA PELÍCULA	6 de 8
4.	INTERPRETACIÓN DE LAS RADIOGRAFÍAS	6 de 8
5.	PELIGROS DE LA RADIACIÓN	7 de 8



REVISIÓN:
3ª. Edición

DIRECCIÓN GENERAL DE AERONÁUTICA CIVIL

MANUAL DE AUTORIDADES AERONÁUTICAS
MANUAL DE REPARACIONES TÍPICAS



SECRETARÍA DE
COMUNICACIONES
Y TRANSPORTES **SCT**

FECHA:
01-Enero-2007

INTENCIONALMENTE

DEJADA EN

BLANCO



FECHA:
01-Enero-2007

REVISIÓN:
3ª. Edición

LISTA DE PÁGINAS EFECTIVAS

NUM. PÁGINA	FECHA	NUM. REV.
1 de 8	01-Ene-2007	3ª. Edición
2 de 8	01-Ene-2007	3ª. Edición
3 de 8	01-Ene-2007	3ª. Edición
4 de 8	01-Ene-2007	3ª. Edición
5 de 8	01-Ene-2007	3ª. Edición
6 de 8	01-Ene-2007	3ª. Edición
7 de 8	01-Ene-2007	3ª. Edición
8 de 8	01-Ene-2007	3ª. Edición



REVISIÓN:
3ª. Edición

DIRECCIÓN GENERAL DE AERONÁUTICA CIVIL

MANUAL DE AUTORIDADES AERONÁUTICAS
MANUAL DE REPARACIONES TÍPICAS



SECRETARÍA DE
COMUNICACIONES
Y TRANSPORTES | SCT

FECHA:
01-Enero-2007

INTENCIONALMENTE

DEJADA EN

BLANCO

**FECHA:**
01-Enero-2007**REVISIÓN:**
3ª. Edición

1. RADIOGRAFÍA

Debido a su capacidad de penetración para descubrir discontinuidades en los materiales, las radiaciones por rayos X y gama, han sido aplicadas en la inspección radiográfica de productos de fabricación metálica y no metálica.

La penetración de las radiaciones es proyectada a través de la parte que va a ser inspeccionada y produce una visible o latente o imagen en la película. Después de procesada la película se convierte en una radiografía o en una sombra del objeto. Este procedimiento de inspección en una unidad portátil, proporciona un medio rápido y confiable para verificar la integridad de las estructuras y motores de una aeronave.

La técnica de inspección radiográfica es usada para localizar defectos o roturas en motores o en las estructuras de una aeronave no requiriendo desmontaje o desarmado completo. Esta tiene un marcado contraste con otros tipos de prueba no destructiva, las cuales usualmente requieren de la remoción, desarmado y despintado de la parte que se sospecha con falla antes de ser inspeccionada. Dada la naturaleza de los rayos X, se requiere una extensa instrucción para convertirse en un radiografista calificado y solo un radiografista calificado está autorizado para operar la unidad de rayos X.

Los tres principales pasos en el proceso de aplicación de rayos X, se exponen en los siguientes párrafos:

1. Exposición a la radiación, incluyendo la preparación-
2. Procesamiento de la película.
3. Interpretación de la radiografía.

2. PREPARACIÓN Y EXPOSICIÓN

Los factores de la exposición radiográfica son tan interdependientes que es necesario considerarlos todos para cualquier exposición radiográfica en particular. Estos factores incluyen, sin estar limitados solamente a estos:

- a) El espesor y densidad del material.
- b) Forma y tamaño del objeto.
- c) Tipo del defecto a ser detectado.
- d) Características de la unidad de los rayos X usados
- e) La distancia de exposición.
- f) El ángulo de exposición.
- g) Las características de la placa fotográfica.
- h) Tipo de intensidad de la pantalla, si está en us

El conocimiento de la capacidad de la unidad de rayos x, dará forma a una experiencia para los otros factores de exposición. En adición, debe tenerse un conocimiento completo de la capacidad de voltaje, tamaño facilidad de transporte, fácil manipulación y capacidad de exposición del equipo disponible.

Previas experiencias en objetos similares, también es de una gran ayuda en la determinación de las técnicas para la aplicación de una exposición completa. Un libro o registro de exposiciones anteriores, en la cual se tengan datos específicos será una guía para las futuras radiografías



REVISIÓN:
3ª. Edición

FECHA:
01-Enero-2007

3. PROCESAMIENTO DE LA PELÍCULA

Después de que una pieza ha sido expuesta a los rayos X la imagen que ha quedado impresa en la película se hace visible permanentemente por medio de un proceso que consiste en pasar la película en una solución química reveladora. Después por un baño de ácido, posteriormente, por un baño en una solución fijadora y finalmente por un baño de agua limpia.

La película radiográfica consiste de una hoja delgada de plástico transparente, cubierta en uno o ambos lados de emulsión de gelatina que contiene gránulos muy pequeños de bromuro de plata. Cuando está expuesta a la acción de los rayos X, gama o luz visible, los cristales de bromuro de plata tienen una reacción que los hace más susceptibles al proceso de revelado y los convierte en una placa metálica de color negro. No es conveniente mantener la película por un tiempo excesivo en la solución reveladora.

Después del baño en la solución fijadora es necesario un enjuague completo para remover los agentes fijadores, pues si se permite que permanezcan en la película, lentamente se combinarán con el bromuro de plata, produciendo manchas de sulfuro de plata color amarillo-acafetado que causarán decoloración en la imagen.

NOTA.- Todo este proceso se efectúa con una luz baja de un color al cual no es sensible la película.

4. INTERPRETACIÓN DE LAS RADIOGRAFÍAS

Para valuar la calidad de la película, una buena interpretación de las radiografías es muy importante. Esta fase es en la que un error de juicio puede producir consecuencias desastrosas. El esfuerzo máximo de todo el proceso de la radiografía se concentra en esta fase y la parte o estructura es aceptada o rechazada. Condiciones de inseguridad u otros defectos, los cuales son pasados por alto o son mal interpretados, pueden desviar el propósito y el esfuerzo realizado durante el proceso y ponerse en peligro la estructura o una aeronave completa. Entonces es peligroso el falso entendimiento, ya que la seguridad de una aeronave está en juego.

Primeramente, la interpretación de la radiografía puede aparecer simple, pero un análisis completo del problema desecha pronto esta impresión. La materia de interpretación es tan variada y compleja que no puede ser tratada adecuadamente en este tipo de información. En lugar de este capítulo, se dará sólo una breve revisión de los requerimientos básicos para la interpretación radiográfica, incluyendo algunas descripciones de defectos comunes y corrientes.

La experiencia ha mostrado, siempre y cuando sea posible, que la interpretación radiográfica debe hacerse inmediatamente después de tomada la radiografía. Esto es útil, pues viendo las radiografías se puede tener acceso al material que está siendo probado, comparándola con este material y siguiendo indicaciones tales como condiciones de la superficie o variaciones en el espesor que pueden ser determinadas inmediatamente.

El siguiente párrafo presenta varios factores que deben ser considerados cuando se analiza una radiografía.

**FECHA:**
01-Enero-2007**REVISIÓN:**
3ª. Edición

Hay tres categorías básicas de roturas: vaciado, inclusiones y dimensiones irregulares, la última categoría, o sea dimensiones irregulares, su exposición no es pertinente a este tema, debido a que su factor primordial es de calidad o condición y la radiografía no es tan exacta para descubrir estos defectos. El vaciado y las inclusiones pueden aparecer en la radiografía, en una variedad de formas, alcanzando desde un plano bidimensional hasta uno esférico tridimensional. Una grieta, rasgadura o golpes en frío, aparecerá más en un plano bidimensional, en tanto que una cavidad se verá mejor desde un punto esférico tridimensional. Otros tipos de fallas, como contracciones, inclusiones de óxido, porosidad, etc., pueden apreciarse entre los extremos de estos dos planos.

Esto es importante para analizar la geometría de un defecto, especialmente aquellos cuyos extremos son agudos. Por ejemplo, en la grieta de un defecto los extremos aparecerán más puntiagudos que en los defectos esféricos, tales como la cavidad de una burbuja de aire. También los materiales muy resistentes pueden ser afectados adversamente por la forma del defecto. Un defecto con extremos puntiagudos puede crear una fuente de concentración de esfuerzos. Los defectos esféricos afectan la resistencia del material, pero en menor grado que los defectos agudos.

Las especificaciones y referencias normales usualmente estipulan que los defectos agudos, tal como grietas, golpes en frío, etc., son causados por el proceso de rechazado.

Una inclusión es un tipo de falla que contiene material atrapado. Tales fallas pueden ser de cualquier densidad, grande o pequeña y ésta será radiografiada. La siguiente explicación sobre la forma, tamaño y localización el defecto, igualmente aplica a inclusiones y a vaciados, en adición, material extraño contenido en una falla, puede convertirse en un punto de corrosión.

Otra consideración importante en el análisis de un defecto es la localización del mismo defecto. Los componentes metálicos están sujetos a numerosas y variadas fuerzas durante su vida de servicio. Generalmente, la distribución de esta fuerza no es igual en el componente o parte y ciertas áreas críticas pueden estar expuestas a fuerzas muy grandes. Debe darse una especial atención a la interpretación de los defectos en estas áreas. Otro aspecto en la localización de defectos es que ciertos tipos de discontinuidades muy cerca unas de otras, pueden servir potencialmente como una fuente de concentración de esfuerzos, por eso, este tipo de situaciones será estudiado cuidadosamente.

La resistencia del material también es afectada por el tamaño del defecto. Un componente metálico de un área dada está diseñado para soportar una cierta carga más el factor de seguridad. Reduciendo esa área por la inclusión de un defecto grande, debilita la parte y reduce el factor de seguridad. Algunos defectos son a menudo permitidos en componentes, debido a factores de seguridad, en este caso, la interpretación debe determinar el grado o tolerancia del defecto determinado por el fabricante. Ambas fallas en forma y tamaño deberán ser consideradas cuidadosamente, ya que las pequeñas fallas con forma puntiaguda, pueden ser tan peligrosas como las grandes fallas sin puntos agudos.

5. PELIGROS DE LA RADIACIÓN

La radiación producida por rayos X y radioisótopos, originan la destrucción de los tejidos vivos. Es universalmente reconocido que el uso de tal equipo debe de hacerse con la adecuada protección. El personal debe mantenerse fuera del haz de rayos X primarios durante todo el tiempo.



DIRECCIÓN GENERAL DE AERONÁUTICA CIVIL

**MANUAL DE AUTORIDADES AERONÁUTICAS
MANUAL DE REPARACIONES TÍPICAS**



SECRETARÍA DE
COMUNICACIONES
Y TRANSPORTES **SCT**

REVISIÓN:
3ª. Edición

FECHA:
01-Enero-2007

La radiación produce cambios en todas las materias a través de las cuales pasa. Esto también sucede con los tejidos vivos. Cuando la radiación choca contra las moléculas del cuerpo. El efecto puede no ser más que una descarga de unos pocos electrones, pero un exceso de estos cambios puede causar daños irreparables. Cuando un organismo complejo es expuesto a radiación, el grado del daño depende del cambio que hayan sufrido las células del cuerpo.

Los órganos más vitales están en el centro del cuerpo, por lo tanto, la penetración de la radiación es más dañina en estas áreas. La piel usualmente absorbe la mayoría de la radiación y, por ello, reacciona más rápidamente a la misma.

Si el cuerpo está expuesto a una dosis muy grande radiación, esto podría resultar mortal. En general, el tipo y la severidad de los efectos patológicos de una radiación dependen de la cantidad de radiación recibida durante un tiempo determinado y el porcentaje total del cuerpo expuesto a dicha radiación. Las pequeñas dosis de radiación pueden causar hemorragias y desórdenes intestinales en un corto periodo de tiempo. Los efectos más retardados son leucemia y cáncer. La piel dañada y la pérdida de pelo es también resultado de la exposición a la radiación.



FECHA:
01-Enero-2007

REVISIÓN:
3ª. Edición

SUBCAPÍTULO 8.5 PRUEBAS ULTRASÓNICAS

Índice

Capítulo	Título	No. de Página
LPE	LISTA DE PÁGINAS EFECTIVAS	3 de 8
1.	PRUEBAS ULTRASÓNICAS	5 de 8
2.	SISTEMA ECO-PULSANTE	5 de 8
3.	SISTEMA DE RESONANCIA	6 de 8
4.	INSPECCIÓN POR ULTRASONIDO (FAA)	7 de 8



REVISIÓN:
3ª. Edición

DIRECCIÓN GENERAL DE AERONÁUTICA CIVIL

MANUAL DE AUTORIDADES AERONÁUTICAS
MANUAL DE REPARACIONES TÍPICAS



SECRETARÍA DE
COMUNICACIONES
Y TRANSPORTES **SCT**

FECHA:
01-Enero-2007

INTENCIONALMENTE

DEJADA EN

BLANCO



FECHA:
01-Enero-2007

REVISIÓN:
3ª. Edición

LISTA DE PÁGINAS EFECTIVAS

NUM. PÁGINA	FECHA	NUM. REV.
1 de 8	01-Ene-2007	3ª. Edición
2 de 8	01-Ene-2007	3ª. Edición
3 de 8	01-Ene-2007	3ª. Edición
4 de 8	01-Ene-2007	3ª. Edición
5 de 8	01-Ene-2007	3ª. Edición
6 de 8	01-Ene-2007	3ª. Edición
7 de 8	01-Ene-2007	3ª. Edición
8 de 8	01-Ene-2007	3ª. Edición



REVISIÓN:
3ª. Edición

DIRECCIÓN GENERAL DE AERONÁUTICA CIVIL

MANUAL DE AUTORIDADES AERONÁUTICAS
MANUAL DE REPARACIONES TÍPICAS



SECRETARÍA DE
COMUNICACIONES
Y TRANSPORTES | SCT

FECHA:
01-Enero-2007

INTENCIONALMENTE

DEJADA EN

BLANCO



FECHA:
01-Enero-2007

REVISIÓN:
3ª. Edición

1. PRUEBAS UTRASÓNICAS

El equipo para detección ultrasónica fue diseñado para localizar posibles defectos sin dañar el material que se está inspeccionando. Diminutas grietas, cuarteaduras y vaciados demasiado pequeños para ser vistos por rayos X, son localizadas por la inspección ultrasónica. Una prueba ultrasónica requiere solamente una superficie del material a ser inspeccionado y puede ser usada ya sea en línea recta o en ángulo del haz de luz.

Dos métodos básicos son usados para la inspección ultrasónica. El primero de estos métodos es la prueba por inmersión. En este método de inspección la parte que va a ser inspeccionada y la unidad de inspección son totalmente sumergidas en un líquido, el cual puede ser agua o cualquier otro fluido adecuado.

El segundo método es una prueba conocida con el nombre de prueba por contacto, la cual se adapta fácilmente y es el método expuesto en este capítulo. En este método la parte que va a ser inspeccionada y la unidad de inspección están acopladas con un material viscoso, líquido o pasta, las cuales humedecidas quedan entre la cara de la unidad de inspección y la parte que se va a inspeccionar.

Hay dos sistemas básicos ultrasónicos: 1.- "pulsaciones" y 2.- "resonancia". El sistema pulsante puede ser por eco o a través de transmisión; el eco es el más versátil de los dos sistemas pulsantes.

2. SISTEMA ECO-PULSANTE

Los defectos son detectados midiendo la amplitud de las señales reflejadas y el tiempo requerido por estas señales para moverse entre la superficie de la parte y la discontinuidad o falla interna, ver figura 13.

El tiempo base es medido simultáneamente con cada una de las pulsaciones transmitidas. Origina en el acto un barrido de la pantalla del tubo de rayos catódicos (CRT). El barrido de izquierda a derecha, a través de la pantalla es de 50 a 5000 veces por segundo, o mucho más si se requiere. Debido a la velocidad del ciclo que transmisión y recepción, la figura en el osciloscopio parece estar estacionaria.

Unos cuando microsegundos después de iniciado el barrido el generador excita electrónicamente a la unidad de pulsaciones y ésta, a su vez, emite un pulso eléctrico. El transductor convierte el pulso en una continuación ordenada de ondas cortas de sonido ultrasónico. Si las interfaces del transductor y la parte que se está probando están debidamente orientadas, el ultrasonido se verá reflejado de regreso al transductor cuando se alcance el flujo interno y la superficie opuesta de la parte que se está probando. El intervalo de tiempo entre la transmisión del impulso inicial y la recepción de las señales desde el interior de la parte que se está probando es medido por un circuito. El pulso reflejado y recibido por el transductor es amplificado y entonces transmitido al osciloscopio, donde el pulso recibido desde el defecto es mostrado sobre la pantalla del tubo de rayos catódicos (CRT). El pulso es mostrado de igual forma en la parte frontal y las pulsaciones de regreso desde el defecto están en relación con las superficies frontal y trasera de la muestra, ver figura 14.

El reflectoscopio es un instrumento del tipo eco-pulsante. El reflectoscopio puede ser usado para la detección de defectos tales como grietas, pliegues, inclusiones, delaminaciones, soldaduras defectuosas, vaciados, contracciones, porosidades, laminaciones y otros defectos internos.



REVISIÓN:
3ª. Edición

FECHA:
01-Enero-2007

El principio de operación es mostrado en la figura 15, donde los impulsos eléctricos son transformados por un cristal en vibraciones ultrasónicas, las cuales son transmitidas al interior del material. La cantidad de impulsos eléctricos librados del tubo de rayos catódicos causa una indicación inicial de pulsaciones como se muestra en la figura 15, posición A. El regreso de la reflexión se aprecia en la figura 15, posición B, las vibraciones han llegado hasta la base o cara inferior de la parte y se refleja de regreso a la unidad registradora, la cual las transforma entonces en impulsos eléctricos. La indicación vertical de la pantalla de este retorno es conocido como "primera indicación de reflexión": Si se encuentra a un defecto, figura 15, posición C, una porción de las vibraciones se mueve a través el material y regresa reflejando el defecto, causando una indicación adicional en la pantalla. El movimiento del barrido horizontal indica el tiempo transcurrido desde que las vibraciones salen del cristal.

Este tipo de operación, conocido como prueba con un haz directo e luz, es muy útil para la detección de fallas, cuyos planos son paralelos al plano de la parte. En la prueba con un haz de luz en ángulo, también conocida como prueba de onda de corte, la utilidad del reflectoscopio incluye lo siguiente:

1. Defectos cuyos planos se unen con un ángulo al plano de la parte.
2. Discontinuidades en áreas que no pueden ser alcanzadas con la técnica normal de haz de luz directa.
3. Algunos defectos internos en placas o láminas almacenadas.
4. Algunos tipos de defectos internos en tuberías, conductos, barras almacenadas, tales con inclusiones y pequeñas grietas cerca de la superficie.
5. Grietas en partes metálicas resultantes de la soldadura.
6. Algunos defectos en soldaduras.

Las pruebas con un haz de luz en ángulo, difieren de las pruebas con haz directo de luz, solamente en la forma como las ondas ultrasónicas pasan a través del material que se está probando. Como se presenta en la figura 16, el haz es proyectado al interior del material en un ángulo agudo con la superficie, por medio de un cristal cortado en ángulo y montado en plástico. El haz o una porción del mismo es reflejado sucesivamente desde la superficie del material o cualquiera otra discontinuidad, incluyendo la orilla de la pieza. En las pruebas con haz directo de luz, la distancia horizontal en la pantalla entre el impulso inicial y la primera reflexión, representa el espesor de la pieza, mientras que en la prueba con haz de luz en ángulo, esta distancia representa la anchura del material entre la unidad registradora y la orilla opuesta de la pieza.

3. SISTEMA DE RESONANCIA

Este sistema difiere del método de impulsos, en que la frecuencia de transmisión es o puede ser continuamente variada. El método de resonancia es principalmente usado para medir espesores, cuando los dos lados del material que está siendo probado son lisos y paralelos. El punto en el cual la frecuencia alcanza el punto de resonancia del material que está siendo probado, es el factor que determina su espesor. Es necesario que la frecuencia de las ondas ultrasónicas corresponda para un cuadrante ajustado en particular, que sea exactamente conocida. Las verificaciones deberán hacerse con bloques de prueba normales para proteger la prueba contra posibles fugas de frecuencia.

**FECHA:**
01-Enero-2007**REVISIÓN:**
3ª. Edición

Si la frecuencia de una onda ultrasónica es tal que su longitud de onda sea dos veces el espesor de la parte que se está probando (frecuencia inicial), entonces la onda reflejada llegará de regreso al transductor en la misma fase como en la transmisión original, de manera que ocurrirá un reforzamiento de la señal o una resonancia.

Si la frecuencia es incrementada de manera que tres veces la longitud iguale a cuatro veces el espesor, entonces la señal reflejada regresará completamente fuera de fase con la señal transmitida y entonces ocurrirá la cancelación de la señal. Incrementando más la frecuencia, de manera que la longitud de onda sea igual al espesor, dará una señal reflejada, en fase con la señal transmitida y la resonancia ocurrirá una vez más.

Empezando por la frecuencia inicial y aumentándola gradualmente, las sucesivas cancelaciones y resonancias pueden ser anotadas y las lecturas usadas para verificar las lecturas de la frecuencia inicial, ver figura 17.

En algunos instrumentos, el circuito oscilador contiene un capacitador movido por un moto, el cual cambia la frecuencia del oscilador, ver figura 18. En otros instrumentos, la frecuencia es cambiada por medios electrónicos.

El cambio de frecuencia es sincronizado con el barrido horizontal del tubo de rayos catódicos (CRT), en esta forma, el eje horizontal representa un rango de frecuencia. Si el rango de frecuencia contiene resonancias, el circuito está preparado para presentar éstas verticalmente. Entonces, se colocan escalas transparentes calibradas enfrente del tubo y el espesor puede ser leído directamente. Los instrumentos normalmente operan entre 0.25 mc. y 10 mc. en cuatro o cinco bandas.

El instrumento resonante de espesores puede ser usado para pruebas de espesores de metales, tales como el acero, hierro colado, bronce, níquel, lata, cobre, plomo, aluminio y magnesio. En adición, áreas de corrosión o desgastes, en tanques, tuberías, piel de las alas de planeador y otras estructuras o productos, pueden ser localizadas y evaluadas.

Las unidades tienen un indicador para lectura directa que mide espesores entre 0.025 pulgadas y 3.00 pulgadas, con una exactitud de más o menos el uno por ciento.

La inspección ultrasónica requiere un experto operador familiarizado con el equipo que se esté usando, tanto como con el método de inspección a ser usado para las diferentes partes que serán probadas.

4. INSPECCIÓN POR ULTRASONIDO (FAA)

La inspección por Ultrasonido es una técnica de inspección no destructiva que usa energía sónica moviéndose a través del objeto de prueba para detectar defectos. La energía sónica pasa a través del objeto de prueba debe ser desplegada sobre un Tubo de Rayos Catódicos (CRT), Un programa de datos de computadora en una pantalla de Cristal Liquido (LCD), o una video - cámara mediana.



REVISIÓN:
3ª. Edición

DIRECCIÓN GENERAL DE AERONÁUTICA CIVIL

MANUAL DE AUTORIDADES AERONÁUTICAS
MANUAL DE REPARACIONES TÍPICAS



SECRETARÍA DE
COMUNICACIONES
Y TRANSPORTES **SCT**

FECHA:
01-Enero-2007

INTENCIONALMENTE

DEJADA EN

BLANCO



FECHA:
01-Enero-2007

REVISIÓN:
3ª. Edición

SUBCAPÍTULO 8.6 INSPECCIÓN VISUAL

Índice

Capítulo	Título	No. de Página
LPE	LISTA DE PÁGINAS EFECTIVAS	3 de 14
1.	INSPECCIÓN VISUAL	5 de 14
2.	AYUDAS VISUALES SIMPLES	5 de 14
3.	BOROSCOPIOS	6 de 14
4.	PROCEDIMIENTOS DE INSPECCIÓN VISUAL	8 de 14
5.	INSPECCIÓN POR CORRIENTE EDDY	12 de 14
6.	BOBINAS DE CORRIENTE EDDY Y PRUEBAS	12 de 14
7.	APLICACIÓN DE CORRIENTE EDDY EN INSPECCIÓN DE CAMPO	12 de 14
8.	INSPECCIÓN SUPERFICIAL	13 de 14



REVISIÓN:
3ª. Edición

DIRECCIÓN GENERAL DE AERONÁUTICA CIVIL

MANUAL DE AUTORIDADES AERONÁUTICAS
MANUAL DE REPARACIONES TÍPICAS



SECRETARÍA DE
COMUNICACIONES
Y TRANSPORTES **SCT**

FECHA:
01-Enero-2007

INTENCIONALMENTE

DEJADA EN

BLANCO



FECHA:
01-Enero-2007

REVISIÓN:
3ª. Edición

LISTA DE PÁGINAS EFECTIVAS

NUM. PÁGINA	FECHA	NUM. REV.
1 de 14	01-Ene-2007	3ª. Edición
2 de 14	01-Ene-2007	3ª. Edición
3 de 14	01-Ene-2007	3ª. Edición
4 de 14	01-Ene-2007	3ª. Edición
5 de 14	01-Ene-2007	3ª. Edición
6 de 14	01-Ene-2007	3ª. Edición
7 de 14	01-Ene-2007	3ª. Edición
8 de 14	01-Ene-2007	3ª. Edición
9 de 14	01-Ene-2007	3ª. Edición
10 de 14	01-Ene-2007	3ª. Edición
11 de 14	01-Ene-2007	3ª. Edición
12 de 14	01-Ene-2007	3ª. Edición
13 de 14	01-Ene-2007	3ª. Edición
14 de 14	01-Ene-2007	3ª. Edición



REVISIÓN:
3ª. Edición

DIRECCIÓN GENERAL DE AERONÁUTICA CIVIL

MANUAL DE AUTORIDADES AERONÁUTICAS
MANUAL DE REPARACIONES TÍPICAS



SECRETARÍA DE
COMUNICACIONES
Y TRANSPORTES **SCT**

FECHA:
01-Enero-2007

INTENCIONALMENTE

DEJADA EN

BLANCO



FECHA:
01-Enero-2007

REVISIÓN:
3ª. Edición

1. INSPECCIÓN VISUAL

Las pruebas no destructivas por medios visuales son el método más antiguo de inspección. Defectos, los cuales podrían escapar a la vista, pueden ser aumentados de manera que sean visibles. Utilizando apropiadas combinaciones de instrumentos como boroscopios, fuentes de luz, video scanners cristales de aumento, son instrumentos que ayudan para efectuar la inspección visual.

La inspección visual proporciona un medio para detectar y examinar un amplia variedad de defectos en la superficie de componentes y materiales, tales como roturas, corrosión contaminación, acabado superficial, uniones soldadas, conexiones soldadas y remoción de adhesivos. La inspección visual es ampliamente utilizada para detectar y examinar roturas en la superficie de aeronaves, las cuales son particularmente importantes por su relación a fallas estructurales. La inspección visual se usa frecuentemente para corroborar cuando se encuentran defectos usando inicialmente otras técnicas de inspección de pruebas no destructivas. El uso de ayudas ópticas para una inspección visual es recomendable. Las ayudas ópticas amplifican los defectos que no pueden verse por el ojo sin estas ayudas y permiten la inspección visual en áreas inaccesibles.

2. AYUDAS VISUALES SIMPLES

Se debe resaltar que el conjunto ojo-espejo-lámpara es un proceso de inspección visual crítico. La estructura de las aeronaves y sus componentes que deben ser inspeccionados rutinariamente se localizan frecuentemente debajo de la piel, cables, tubos, barras de control, bombas, actuadores etc. La ayuda de la inspección visual tal como una lámpara potente, un espejo con una unión giratoria, y una lupa que amplíe de 2 a 10 veces son esenciales en el proceso de inspección.

- a. Lámparas.- Las lámparas utilizadas para inspección de una aeronave deben ser compatibles para uso industrial y cuando aplique aprobadas por Underwriters Laboratory o agencia equivalente así como compatible para el uso en atmósferas peligrosas tales como tanques de combustible de aeronaves. Lámparas con especificación Militar MIL-F-3747E: cubierta de plástico, tubular (regular, a prueba de explosión, resistente al calor a prueba de explosión y luz de inspección) proporciona requerimientos para lámparas compatibles para uso en inspección de aeronaves.

Sin embargo, actualmente, las lámparas que cumplen esta especificación utilizan lámparas incandescentes estándar y no hay pruebas de rendimiento estándar para lámparas con focos brillantes de Kriptón, Halógeno y Xenón. Cada fabricante de lámpara normalmente desarrolla su propias pruebas y proporciona información sobre su producto en su literatura publicada. Por lo tanto, cuando se seleccione una lámpara para uso en una inspección visual, es difícil comparar los productos. Las siguientes características deben considerarse cuando se selecciona una lámpara: relación de pies de alcance, relación de explosión atmosférica, ampliación del haz de luz (ajustable), eficiencia (relación de uso de batería), brillantes después de uso prolongado, y baterías recargables o estándar. (Si es recargable cuantas horas de uso continuo y cuanto tiempo se requiere para recargarla). Las lámparas de inspección están disponibles en diferentes niveles de brillantes de los focos.

- (1) Estándar incandecente (para una batería de larga vida)
- (2) Krypton (para 70 por ciento de más luz que una foco estándar).
- (3) Halogen (para arriba de 100 por ciento de más luz que una foco estándar).
- (4) Xenon (por sobre 100 por ciento de más luz que una foco estándar).



REVISIÓN:
3ª. Edición

FECHA:
01-Enero-2007

- b. Espejos de inspección. Un espejo de inspección es utilizado para ver un área que no esta en la línea normal de visibilidad. El espejo debe de ser de tamaño adecuado para ver fácilmente el componente, con la superficie reflejarte libre de polvo, roturas, recubrimiento desgastado, etc. y contar con una unión articulada bastante resistente para mantener su conjunto.
- c. Lupas simples. Un simple lente convergente, la forma mas simple de un microscopio, es referida comúnmente como una lupa simple. El aumento de una lupa o lente es determinado por la ecuación $M = 10/f$. En esta ecuación, "M" es el aumento, "f" is la longitud de foco del lente en pulgadas, y "10" es la constante que representa la distancia media promedio al cual el objeto puede verse directamente por el ojo. Usando esta ecuación, un lente con una longitud de 5 pulgadas tiene un aumento de 2 , o es decir que es un lente al doble de aumento.

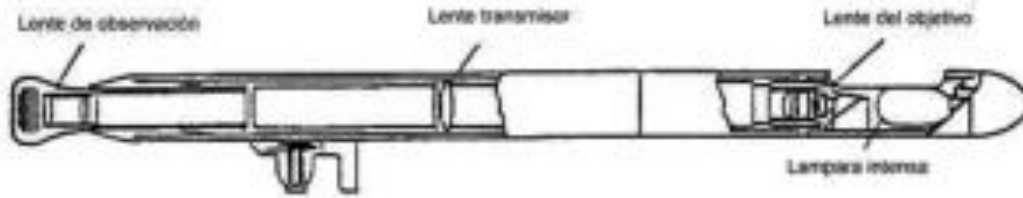
3. BOROSCOPIOS

Estos instrumentos son equipos largos, tubulares, de precisión óptica con iluminación instalada interiormente, diseñados para permitir una inspección visual remota de superficies internas o áreas inaccesibles. El tubo, el cual puede ser rígido o flexible con una variedad amplia de largos y diámetros, provisto de las conexiones ópticas necesarias entre el extremo de visión y un lente objetivo a la distancia, o punta extrema del baroscopio. Los baroscopios rígidos y flexibles son disponibles en diferentes diseños para una variedad de aplicaciones estándar y los fabricantes también proveen diseños a clientes para aplicaciones especiales.



FECHA:
01-Enero-2007

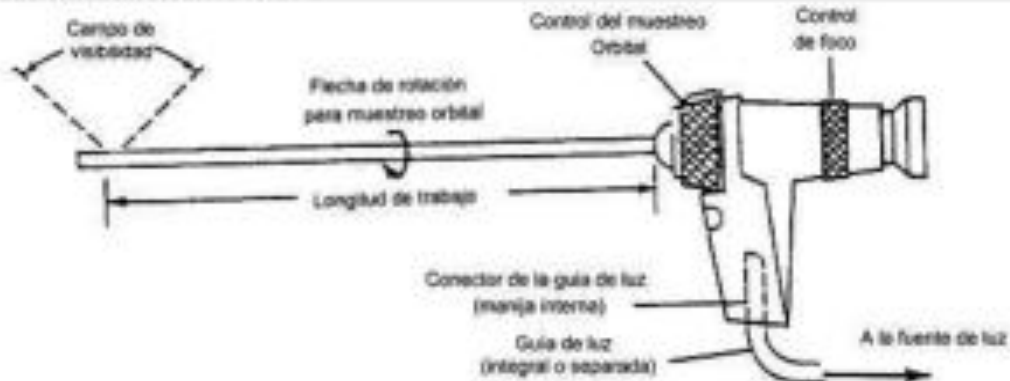
REVISIÓN:
3ª. Edición



(a) Un boroscopio rígido con una lámpara en el extremo de observación



(b) Un boroscopio flexible con una fuente de luz



(c) Un Boroscopio rígido con una guía de luz envuelta en la fecha.

Figure 6-1 muestra los tres diseños típicos de boroscopios



REVISIÓN:
3ª. Edición

FECHA:
01-Enero-2007

- a. Uso del Baroscopio. Los Boreoscopios son utilizados en las aeronaves y motores conforme a su programa de mantenimiento para reducir o eliminar la necesidad de daños costosos. Los motores de turbina de aeronaves tienen puntos o registros de acceso que son diseñados específicamente para boreoscopios. Los baroscopios son utilizados ampliamente en una variedad de programas de mantenimiento de aeronaves para determinar la aeronavegabilidad de componentes difíciles de alcanzar. Los boreoscopios se usan típicamente para inspeccionar los interiores de cilindros hidráulicos y válvulas por picaduras, rayado, porosidad, y marcas de herramienta, inspección por roturas de cilindros en aeronaves con motores recíprocos, inspección de alabes de turbina de motores turbo reactores y cámaras de combustión; verificar la adecuada colocación y fijación de sellos, conexiones, empaques y subensambles en áreas difíciles de alcanzar, y evaluar Daños por Objetos Extraños (FOD) en aeronaves, estructura, y motores turborreactores. Los boreoscopios también pueden usarse para localizar y recuperar objetos extraños en motores y estructuras.
- b. Diseños Ópticos. Diseños típicos para las conexiones ópticas entre el extremo de la mirilla del boreoscopio y la punta del muestreo son:
 - (1) Un tubo rígido con una serie de lentes relevadores;
 - (2) Un tubo flexible o rígido con un montón de fibras ópticas; y
 - (3) Un tubo flexible o rígido con cables que llevan la señal de imagen desde un sensor de imagen de un sistema de carga acoplada en la punta de muestreo.

Estos diseños también pueden tener foco ajustable o fijo en el lente objetivo en la punta de muestreo. La punta de muestreo puede tener también prismas y espejos que definen la dirección y campo de observación. Una guía de luz de fibra óptica con luz blanca se usa generalmente en el sistema de iluminación, pero la luz puede también usarse para inspeccionar superficies tratadas con líquidos fluorescentes penetrantes o para inspeccionar contaminantes que son fluorescentes. Algunos boreoscopios con gran longitud de trabajo usan luz emitida por diodos en la punta de muestreo para iluminación.

4. PROCEDIMIENTOS DE INSPECCIÓN VISUAL

La corrosión puede ser un defecto extremadamente crítico. Por lo que, el personal de inspección de pruebas no destructivas debe estar familiarizado con la aparición de tipos comunes de corrosión y tener entrenamiento y experiencia sobre la detección de la corrosión sobre la estructura de la aeronave y materiales de los motores.

- a. Inspección Preliminar. Efectúe una inspección preliminar de todas las áreas generales por limpieza, presencia de objetos extraños, sujetadores deformes o flojos, seguridad de las partes, corrosión, y daños. Si la configuración o localización de las partes ocultan el área a ser inspeccionada, use ayudas visuales tales como un espejo o un boreoscopio.
- b. Tratamiento a la Corrosión. Tratar cualquier corrosión encontrada durante la inspección preliminar completando después una inspección visual de cualquier parte o área seleccionada.

NOTE: Inspección por corriente Eddy, radiográfica, o ultrasonido puede determinar la pérdida de metal a corrosión.

- c. Iluminación. Proporcione una iluminación adecuada para iluminar la parte o área seleccionada.



FECHA:
01-Enero-2007

REVISIÓN:
3ª. Edición

- d. Confort personal. Confort personal (temperatura, viento, lluvia, etc.) del inspector puede ser un factor confiable en la inspección visual.
- e. Ruido. Los niveles de ruido mientras efectúa una inspección visual son importantes. El ruido excesivo reduce la concentración, crea tensión, y evita una comunicación adecuada. Todos estos factores incrementan la probabilidad de errores.
- f. Acceso al área de inspección. La comodidad del acceso al área de inspección ha sido considerada como de mayor importancia en la obtención de resultados confiables en la inspección visual. La accesibilidad consiste en el acto de conseguir una posición de inspección (primer acceso) y efectuar la inspección visual (acceso secundario). Un acceso deficiente puede afectar la interpretación del inspector su toma de decisión, motivación y actitud.

Poor access can affect the inspector's interpretation of discontinuities, decision making, motivation, and attitude.

- g. Prelimpieza. Limpie las áreas o superficies de las partes a inspeccionar. Remueva cualquier contaminante que pueda impedir el descubrir las indicaciones existentes en la superficie. No remueva el acabado protector de la parte o área antes de la inspección. La remoción del acabado puede requerirse en un tiempo posterior si otras técnicas de inspección de pruebas no destructivas se requieren para verificar cualquier indicación visual de defecto que se encuentre.
- h. Inspección. Inspeccione cuidadosamente el área por discontinuidad, usando ayudas ópticas como se requiera. Una inspector normalmente debe tener disponible los sistemas de medición adecuados, una linterna y un espejo.
 - 1) Roturas Superficiales. Cuando se observen roturas superficiales con la linterna, dirija el rayo de luz de 5 a 45 grados a la superficie de inspección, próximo a la cara. (Ver figura 6-2.) No dirija el rayo de luz a un ángulo tal que el brillo del rayo de luz refleje directamente en los ojos. Mantenga los ojos por encima de ll rayo de luz reflejado durante la inspección.

Determine la extensión de cualquier rotura encontrada dirigiendo el rayo de luz en el ángulo de la rotura y trace su longitud. Utilice una lupa de aumento 10 para confirmar la existencia de una rotura sospechosa. Si esto no es adecuado, utilice otras técnicas de pruebas no destructivas, tales como penetrantes, partículas magnéticas, o corriente eddy para verificar roturas.

- 2) Otras superficies discontinuas. Inspeccione otras superficies discontinuas, tales como: decoloración por sobre calentamiento, combadura o piel abollada, fracturada, rozamiento, desgarres, tubería abollada, delaminación de materiales compuestos; y acabados protectores dañados.



REVISIÓN:
3ª. Edición

FECHA:
01-Enero-2007

- i. Mantenimiento de los registros. Documentar todas las discrepancias mediante reportes escritos, fotografías, y/o video grabaciones para una adecuada evaluación. La valoración total de la inspección visual puede realizarse solo si se mantienen los registros de las discrepancias encontradas sobre las partes inspeccionadas. El tamaño y forma de la discontinuidad y su localización sobre la parte debe registrarse junto con alguna otra información pertinente, tal como la reparación efectuada o su desecho. La inclusión sobre un reporte de algún registro visual de la discontinuidad hace el reporte más completo

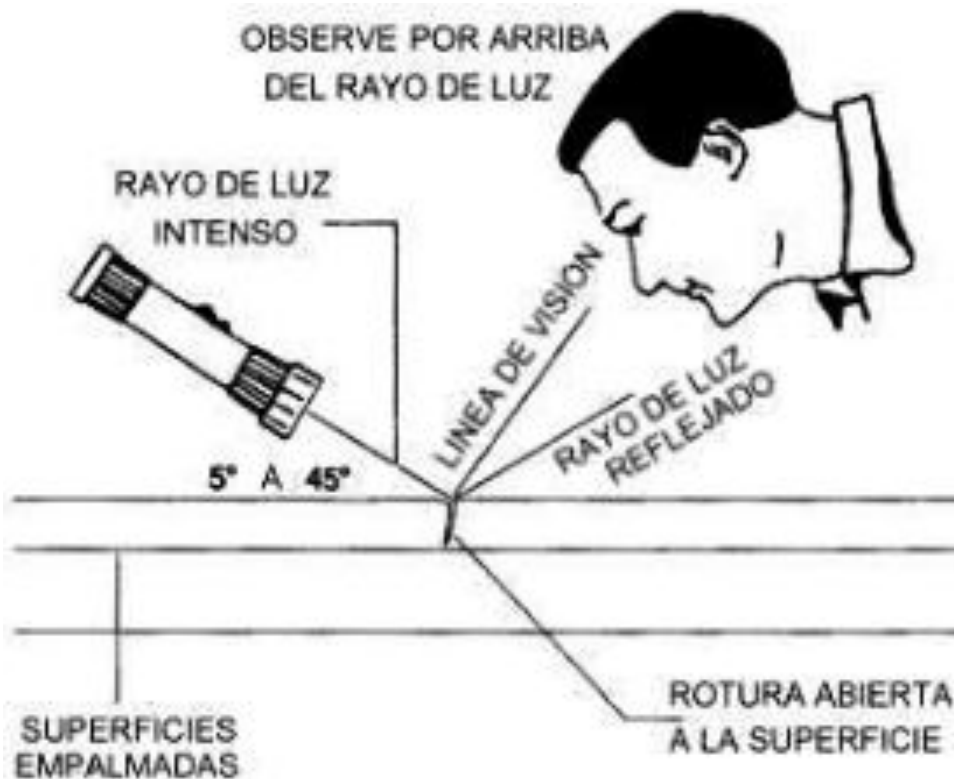


FIG. 6-2 Use una lámpara para inspeccionar roturas.

**FECHA:**
01-Enero-2007**REVISIÓN:**
3ª. Edición

En este capítulo tendremos una explicación de la inspección visual, la cual se limitará a juzgar la calidad del terminado de las soldaduras por medio visual. Aunque la apariencia del terminado de la soldadura no es una indicación positiva de su calidad, da una buena indicación del cuidado puesto en hacer el trabajo.

Una unión apropiada y bien hecha con soldadura es mucho más fuerte que el metal base en el cual se está soldando. Las características de una unión apropiada por soldadura son presentadas en los siguientes párrafos.

Una buena soldadura es de anchura uniforme, el rizo es liso y bien alineado con la base de metal, el cual no presenta quemaduras debido a sobrecalentamiento, ver figura 19. La soldadura tiene una buena penetración y está libre de burbujas, porosidades o inclusiones. La orilla de la soldadura ilustrada en la figura 19, posición B, no está en línea recta, sin embargo, la soldadura es buena, ya que la penetración es excelente.

La penetración es la profundidad de fusión de una soldadura. La completa fusión es la característica más importante, la cual contribuye a una soldadura completa. La penetración es afectada por el espesor del material que está siendo unido, del tamaño de la varilla y como se hace. El límite de penetración de la soldadura será el 100% del espesor del metal base. En la soldadura de dos piezas delgadas, la penetración deberá ser del 25 al 50% del espesor del metal base. La anchura y la profundidad de la soldadura para la unión de los extremos de dos piezas se muestran en la figura 20.

Para ayuda a determinar la calidad de una soldadura, en los siguientes párrafos se exponen varios ejemplos de soldaduras defectuosas.

La soldadura presentada en la figura 21, posición A, fue hecha rápidamente. El largo y la apariencia punteada de los rizos fueron causados por una cantidad de excesivo calor y demasiada flama de oxidación. Si se hiciera una sección al corte en la soldadura, probablemente se encontrarían burbujas de gas, porosidades y adherencias de escoria.

La figura 21, posición B, ilustra una soldadura que tiene una impropia penetración y pliegues fríos causados por calor insuficiente, tiene apariencia áspera e irregular y sus orillas no están alineadas con el metal base.

Si se usa una cantidad excesiva de acetileno, el metal fundido tendrá una tendencia a hervir durante la operación. Esto a menudo deja pequeñas protuberancias a lo largo del centro y cráteres en el terminado de la soldadura.

Si la soldadura es buena, siempre tendrá apariencia de cortes cruzados. Si la soldadura fuera seccionada al corte, serían visibles burbujas y porosidades, o sea una condición semejante a la mostrada en la figura 21, posición C:

Una mala soldadura con orillas irregulares y considerable variación en la profundidad de penetración es presentada en la figura 21, posición D. Esta tiene frecuentemente la apariencia de una soldadura fría.



REVISIÓN:
3ª. Edición

FECHA:
01-Enero-2007

5. INSPECCIÓN POR CORRIENTE EDDY

La corriente Eddy es utilizada para detectar roturas superficiales, picaduras, roturas bajo la superficie, corrosión sobre superficies internas, y para determinar la condición de aleaciones y tratamientos térmicos.

- a. Instrumentos de Corriente Eddy . Una amplia variedad de instrumentos de prueba de corriente eddy están disponibles. Los instrumentos de prueba de corriente eddy efectúan tres funciones básicas: generar, recibir y desplegar. La parte generadora de la unidad proporciona corriente alterna a la bobina de pruebas. La sección de recepción procesa la señal desde la bobina de prueba a la forma requerida y la amplía para desplegarla. La salida de los instrumentos o pantallas consisten de una variedad de técnicas visuales, audibles, de almacenaje o de transferencia utilizando medidores, pantallas de video, cajas de grabación, alarmas cintas magnéticas, computadoras y relevadores eléctricos o electrónicos.
- b. Principios de Operación. Las corrientes Eddy son inducidas en un artículo de prueba cuando una corriente alterna sea plica a una bobina de prueba (prueba). La corriente alterna en la bobina induce un campo magnético alterno en el artículo el cual causa corrientes eddy que fluyen en el artículo. (Ver figure 5-3.)

Las imperfecciones o cambios de espesor de la pieza de prueba influencia el flujo de la corriente eddy y cambia la impedancia de la bobina por consiguiente. (Ver figure 5-4.) Los instrumentos despliegan los cambios de impedancia tanto por trazos de impedancia plana o por deflexión de aguja.

- (1) La Figura 5-5 muestra el desplazamiento de impedancia plana típica y la respuestas de instrumentos de medición de roturas sobre superficies de aluminio, roturas dentro de la superficie, y espesores.

Figure 5-3. Generando una Corriente eddy.

Figure 5-4. Detectando una corriente eddy.

6. BOBINAS DE CORRIENTE EDDY Y PRUEBAS

Un amplia variedad de bobinas de corriente eddy y probetas están disponibles. Las bobinas y probetas no son siempre intercambiables entre varios tipos de instrumentos y para mejores resultados, debe estar junto a un instrumento y rango de frecuencias específico. Probetas específicas pueden fabricarse para facilitar la inspección por corriente Eddy de partes con contornos o formas que incluyen bordes.

7. APLICACIÓN DE CORRIENTE EDDY EN INSPECCIÓN DE CAMPO

Las técnicas de corriente eddy son particularmente bien aceptadas para la detección de servicio induciendo roturas en el campo.

Figure 5-5. Instrumentos típicos de presentación.



FECHA:
01-Enero-2007

REVISIÓN:
3ª. Edición

Servicio- las roturas inducidas en la estructura de la aeronave son generalmente causadas por fatiga o corrosión por esfuerzos (stress corrosión). Ambos tipos de roturas inician en la superficie de una parte. Si esta parte es accesible, una inspección por corriente eddy de alta-frecuencia puede efectuarse con un mínimo de preparación de la parte y un alto grado de sensibilidad.

Si la superficie es menos accesible, tal como una capa bajo la superficie de la estructura, puede efectuarse usualmente una inspección por corriente eddy de baja frecuencia. La inspección por corriente eddy puede usualmente efectuarse sin remover la superficie cubierta tal como primario (primer), pintura y películas anódicas. La inspección por corriente Eddy tiene sus mayores aplicaciones al inspeccionar pequeñas áreas localizadas donde la posible iniciación de roturas es esperada mas que para sondear áreas de roturas anchas orientadas fortuitamente. Sin embargo, en algunas ocasiones es mas económico para sondear áreas relativamente grandes con corriente eddy mas que deshacer la cubierta de la superficie, inspeccionando por otros métodos y entonces retocarla.

8. INSPECCIÓN SUPERFICIAL

La inspección de corriente eddy se utiliza para inspeccionar las roturas superficiales tales como aquellas mostradas en la figura 5-6.

Figure 5-6. Roturas superficiales Típicas.

- a. Requerimiento del equipo. Los siguientes son equipos típicos de corriente eddy requeridos para inspección de roturas superficiales.
 - (1) Los instrumentos deben cumplir los requisitos de ligereza y sensibilidad requeridos de los procedimientos de la aplicable NDI. El requerimiento de frecuencia es generalmente 100 Hz a 200 kHz.
 - (2) Muchos tipos de probetas están disponibles tales como: superficies planas; resortes cargados; lápiz cubierto; lápices de ángulo recto; o probetas (fastener hole probes).



REVISIÓN:
3ª. Edición

DIRECCIÓN GENERAL DE AERONÁUTICA CIVIL

MANUAL DE AUTORIDADES AERONÁUTICAS
MANUAL DE REPARACIONES TÍPICAS



SECRETARÍA DE
COMUNICACIONES
Y TRANSPORTES **SCT**

FECHA:
01-Enero-2007

INTENCIONALMENTE

DEJADA EN

BLANCO