
GEA Mission	The Global Electronics Association promotes industry growth and strengthens supply chain resilience.
About IPC Standards by Global Electronics Association	IPC standards and publications by Global Electronics Association are designed to serve the public interest through eliminating misunderstandings between manufacturers and purchasers, facilitating interchangeability and improvement of products, and assisting the purchaser in selecting and obtaining with minimum delay the proper product for their particular need. Existence of such standards and publications shall not in any respect preclude any entity from manufacturing or selling products not conforming to such standards and publications, nor shall the existence of such standards and publications preclude their voluntary use. IPC standards and publications by Global Electronics Association are approved by committees without regard to whether the standards or publications may involve patents on articles, materials or processes. By such action, Global Electronics Association does not assume any liability to any patent owner, nor does Global Electronics Association assume any obligation whatsoever to parties adopting a standard or publication. Users are wholly responsible for protecting themselves against all claims of liabilities for patent infringement.
Global Electronics Association Position Statement on Specification Revision Change	The use and implementation of IPC standards and publications by Global Electronics Association are voluntary and part of a relationship entered into by customer and supplier. When a standard or publication is revised or amended, the use of the latest revision or amendment as part of an existing relationship is not automatic unless required by the contract. Global Electronics Association recommends the use of the latest revision or amendment.
Standards Improvement Recommendations	Global Electronics Association welcomes comments for improvements to any standard in its library. All comments will be provided to the appropriate committee. If a change to technical content is requested, data to support the request is recommended. Technical comments to include new technologies or make changes to published requirements should be accompanied by technical data to support the request. This information will be used by the committee to resolve the comment. To submit your comments, visit the Status of Standardization page at www.electronics.org/status.



IPC-A-610J-SP

Aceptabilidad de Ensamblados Electrónicos

If a conflict occurs between the English language and translated versions of this document, the English version will take precedence.

En caso de conflicto entre la versión en inglés y las traducciones de este documento, prevalecerá la versión en inglés.

Desarrollado por el Grupo de Trabajo IPC-A-610 (7-31b), el Grupo de Trabajo IPC-A-610 – Europa (7-31b-UE) y el Grupo de Trabajo IPC-A-610 – China (7-31b-CN) del Comité de Aseguramiento de Productos (7-30) de IPC

Global Electronics Association Standards and Artificial Intelligence (AI) Statement

Global Electronics Association is the trading name of IPC International, Inc., which owns the copyright to all IPC Standards and other IPC materials.

The Global Electronics Association explicitly prohibits:

- The integration or transfer of any data whether in the form of IPC books, standards, metadata, or other formats — into AI engines or algorithms by any person or entity, including authorized distributors and their end users.
- Activities involving data harvesting, text and data mining, enrichment, or the creation of derivative works based on this data, including the use of automated data collection methods or artificial intelligence.

Any breach of these provisions is considered a copyright infringement unless expressly authorized in advance in writing by the Global Electronics Association.

Sustituye a:

IPC-A-610H – Septiembre de 2020
IPC-A-610G – Octubre de 2017
IPC-A-610F WAM1 –
Febrero de 2016
IPC-A-610F – Julio de 2014
IPC-A-610E – Abril de 2010
IPC-A-610D – Febrero de 2005
IPC-R-610C – Enero de 2000
IPC-A-610B – Diciembre de 1994
IPC-A-610A – Marzo de 1990
IPC-A-610 – Agosto de 1983

Se recomienda a los usuarios de esta publicación que participen en el desarrollo de futuras revisiones.

Contacto:

Global Electronics Association
3000 Lakeside Drive, Suite 105N
Bannockburn, Illinois
60015-1249
Tél 847 615.7100
Fax 847 615.7105

Contenido

1.0 General 1-1

1.1 Alcance 1-1

1.2 Propósito 1-2

1.3 Clasificación..... 1-2

1.4 Unidades de Medida y Aplicaciones..... 1-2

1.4.1 Verificación de las Dimensiones..... 1-2

1.5 Requisitos 1-2

1.5.1 Criterios de Aceptación..... 1-3

1.5.1.1 Aceptable 1-3

1.5.1.2 Defecto..... 1-3

1.5.1.2.1 Disposición..... 1-3

1.5.1.3 Indicador de Proceso 1-3

1.5.1.4 Condiciones No Especificadas 1-3

1.5.1.5 Diseños Especializados 1-3

1.5.1.6 Debería(n)..... 1-3

1.6 Metodologías de Control de Proceso 1-3

1.7 Orden de Precedencia..... 1-4

1.7.1 Referencias a Cláusulas..... 1-4

1.7.2 Anexos..... 1-4

1.8 Términos y Definiciones 1-4

1.8.1 Orientación de la Tarjeta 1-4

1.8.1.1 Lado Primario 1-4

1.8.1.2 Lado Secundario..... 1-4

1.8.1.3 Lado de Origen de la Soldadura 1-4

1.8.1.4 Lado de Destino de la Soldadura 1-4

1.8.2 Burbuja 1-4

1.8.2.1 Burbuja que Forma Puentes..... 1-4

1.8.3 Conexión de Soldadura Fría..... 1-4

1.8.4 Conductores Comunes 1-4

1.8.5 Sobreposición del Conductor..... 1-5

1.8.6 Sobre-enrollado del Conductor..... 1-5

1.8.7 Diámetro 1-5

1.8.8 Separación Eléctrica 1-5

1.8.9 Documentación de Ingeniería 1-5

1.8.10 FOD (Residuos de Objetos Extraños)..... 1-5

1.8.11 Forma, Ajuste, Función (F/F/F) 1-5

1.8.12 Alto Voltaje 1-5

1.8.13 Soldadura Intrusiva..... 1-5

1.8.14 Deformación Permanente 1-5

1.8.15	Mecanismo de Bloqueo	1-5
1.8.16	Fabricante	1-5
1.8.17	Menisco del Componente	1-5
1.8.18	Conductores No Comunes	1-5
1.8.19	Pad Sin Conexión.....	1-5
1.8.20	Pin-en-Pasta	1-6
1.8.21	Bolas de Soldadura	1-6
1.8.22	Práctica Estándar de la Industria (SIP)	1-6
1.8.23	Alivio de Tensión.....	1-6
1.8.24	Proveedor	1-6
1.8.25	Terminales Templados	1-6
1.8.26	Usuario	1-6
1.9	Imposición de los Requisitos	1-6
1.10	Competencia del Personal.....	1-6
1.11	Requisitos de Aceptación	1-6
1.11.1	Partes y Componentes Faltantes.....	1-6
1.11.2	Cable Puente o Cable Z	1-6
1.12	Separación Eléctrica Mínima (MEC).....	1-7
1.13	Metodología de la Inspección	1-9
1.13.1	Iluminación	1-9
1.13.2	Ayudas de Aumento Visual	1-9
2.0	Documentos Aplicables	2-1
2.1	Documentos IPC	2-1
2.2	Documentos Joint Industry.....	2-2
2.3	Documentos de la Electrostatic Association	2-2
2.4	Documentos International Electrotechnical Commission	2-2
2.5	ASTM.....	2-2
2.6	Military Standards.....	2-3
2.7	SAE International	2-3
3.0	Manipulación de Ensambles Electrónicos	3-1
4.0	Tornillería	4-1
4.1	Instalación de Tornillería.....	4-2
4.1.1	Instalación de Tornillería — Separación Eléctrica	4-2
4.1.2	Instalación de Tornillería — Interferencia	4-3
4.1.3	Instalación de Tornillería — Montaje de Componentes – Alta Potencia	4-4
4.1.4	Instalación de Tornillería — Disipadores Térmicos	4-6
4.1.4.1	Instalación de Tornillería — Disipadores Térmicos – Aislantes y Compuestos Térmicos.....	4-6
4.1.4.2	Instalación de Tornillería — Disipadores Térmicos – Contacto.....	4-7
4.1.5	Instalación de Tornillería — Dispositivos de Sujeción Roscados y Otros Dispositivos de Retención Roscados	4-8
4.1.5.1	Instalación de Tornillería — Dispositivos de Sujeción Roscados y Otros Dispositivos de Retención Roscados – Par de Apriete.....	4-10

4.1.5.2	Instalación de Tornillería — Dispositivos de Sujeción Roscados y Otros Dispositivos de Retención Roscados – Cables Sólidos.....	4-12
4.1.5.3	Instalación de Tornillería — Dispositivos de Sujeción Roscados y Otros Dispositivos de Retención Roscados – Cables Trenzados.....	4-14
4.2	Montaje de Poste	4-15
4.3	Pines del Conector.....	4-16
4.3.1	Pines del Conector — Pines del Conector de Borde.....	4-16
4.3.2	Pines del Conector — Pines a Presión	4-16
4.3.2.1	Pines del Conector — Pines a Presión – Pista/Pad Anular de Soldadura	4-18
4.3.2.2	Pines del Conector — Pines a Presión – Soldadura	4-19
4.4	Fijación de Arnés de Cables	4-20
4.5	Ruteado — Cables y Arneses de Cable	4-20
5.0	Soldadura	5-1
5.1	Requisitos de Aceptabilidad de la Soldadura.....	5-2
5.2	Anomalías de la Soldadura.....	5-3
5.2.1	Anomalías de la Soldadura — Metal Base Expuesto	5-3
5.2.2	Anomalías de la Soldadura — Agujeros/Poros/Vacios	5-5
5.2.3	Anomalías de la Soldadura — Reflujo de la Pasta de Soldadura	5-6
5.2.4	Anomalías de la Soldadura — No-Mojado.....	5-7
5.2.5	Anomalías de la Soldadura — Soldadura Fría	5-8
5.2.6	Anomalías de la Soldadura — Desmojado.....	5-8
5.2.7	Anomalías de la Soldadura — Exceso de Soldadura	5-9
5.2.7.1	Anomalías de la Soldadura — Exceso de Soldadura – Bolas de Soldadura.....	5-10
5.2.7.2	Anomalías de la Soldadura — Exceso de Soldadura – Puentes	5-11
5.2.7.3	Anomalías de la Soldadura — Exceso de Soldadura – Telarañas/Salpicaduras de Soldadura.....	5-12
5.2.8	Anomalías de la Soldadura — Soldadura Distorsionada.....	5-13
5.2.9	Anomalías de la Soldadura — Líneas de Enfriamiento y Reflujo Secundario	5-14
5.2.10	Anomalías de la Soldadura — Soldadura Fracturada.....	5-15
5.2.11	Anomalías de la Soldadura — Proyecciones de Soldadura	5-16
5.2.12	Anomalías de la Soldadura — Menisco Levantado en Soldadura Sin Plomo (Pb)	5-17
5.2.13	Anomalías de la Soldadura — Fisura Caliente en Soldadura Sin Plomo/Agujero por Contracción en Soldadura Sin Plomo (Pb)	5-18
5.2.14	Marcas de Equipos de Pruebas y Otras Condiciones de Superficie Similares en Conexiones de Soldadura	5-19
5.2.15	Inclusiones	5-20
5.3	Conexiones de Soldadura Parcialmente Visibles u Ocultas	5-20
5.4	Dispositivos de Soldadura Termorretráctiles.....	5-21
6.0	Conexiones a Terminales.....	6-1
6.1	Dispositivos Remachados	6-2
6.1.1	Dispositivos Remachados — Terminales	6-2
6.1.1.1	Dispositivos Remachados — Terminales – Separación de la Base del Terminal a la Pista.....	6-2
6.1.1.2	Dispositivos Remachados — Terminales – Torreta.....	6-4

6.1.1.3	Dispositivos Remachados — Terminales – Bifurcados	6-5
6.1.2	Dispositivos Remachados — Reborde Enrollado	6-6
6.1.3	Dispositivos Remachados — Reborde Acampanado	6-7
6.1.4	Dispositivos Remachados — Separación Controlada	6-8
6.1.5	Dispositivos Remachados — Soldadura	6-9
6.2	Aislante	6-11
6.2.1	Aislante — Daños	6-11
6.2.1.1	Aislante — Daños – Anterior a la Soldadura	6-11
6.2.1.2	Aislante — Daños – Posterior a la Soldadura	6-13
6.2.2	Aislante — Separación	6-14
6.2.3	Aislante — Fundas Aislantes	6-16
6.2.3.1	Aislante — Fundas Aislantes – Colocación	6-16
6.2.3.2	Aislante — Fundas Aislantes – Daños	6-18
6.3	Conductor	6-19
6.3.1	Conductor — Deformación	6-19
6.3.2	Conductor — Daños	6-20
6.3.2.1	Conductor — Daños – Cables Trenzados	6-20
6.3.2.2	Conductor — Daños – Cables Sólidos	6-21
6.3.3	Conductor — Separación de los Filamentos (Deformación de Filamentos (Birdcaging)) – Anterior a la Soldadura ...	6-21
6.3.4	Conductor — Separación de los Filamentos (Deformación de Filamentos (Birdcaging)) – Posterior a la Soldadura ...	6-22
6.3.5	Conductor — Estañado	6-23
6.4	Lazos de Servicio	6-25
6.5	Ruteado — Cables y Arnéses de Cable – Radio de Curvatura	6-26
6.6	Alivio de Tensión	6-27
6.6.1	Alivio de Tensión — Cable	6-27
6.7	Colocación de Terminales de Componente/Conductores — Requisitos Generales	6-29
6.8	Soldadura — Requisitos Generales	6-30
6.9	Torretas y Pines Rectos	6-32
6.9.1	Torretas y Pines Rectos — Colocación de Conductores	6-32
6.9.2	Torretas y Pines Rectos — Soldadura	6-34
6.10	Bifurcados	6-35
6.10.1	Bifurcados — Colocación de Conductores – Conexión de Ruta Lateral	6-35
6.10.2	Bifurcados — Colocación de Conductores – Cables Fijados	6-37
6.10.3	Bifurcados — Colocación de Conductores – Conexiones de Ruteado Inferior y Superior	6-38
6.10.4	Bifurcados — Soldadura	6-39
6.11	Ranurados	6-41
6.11.1	Ranurados — Colocación de Conductores	6-41
6.11.2	Ranurados — Soldadura	6-42
6.12	Perforados	6-43
6.12.1	Perforados — Colocación de Conductores	6-43
6.12.2	Perforados — Soldadura	6-45

6.13	De Gancho	6-46
6.13.1	De Gancho — Colocación de Conductores	6-46
6.13.2	De Gancho — Soldadura	6-48
6.14	Copas de Soldadura.....	6-49
6.14.1	Copas de Soldadura — Colocación de Conductores.....	6-49
6.14.2	Copas de Soldadura — Soldadura.....	6-50
6.15	Cables de Calibre AWG 30 y de Diámetros Más Pequeños — Colocación de Conductores.....	6-52
6.16	Conectados en Serie	6-54
6.17	Clip de Borde — Posición	6-55
7.0	Tecnología de Orificios TH	7-1
7.1	Montaje de Componentes	7-1
7.1.1	Montaje de Componentes — Orientación.....	7-1
7.1.1.1	Montaje de Componentes — Orientación – Horizontal.....	7-2
7.1.1.2	Montaje de Componentes — Orientación – Vertical.....	7-3
7.1.2	Montaje de Componentes — Formado de Terminales de Componente.....	7-4
7.1.2.1	Montaje de Componentes — Formado de Terminales de Componente – Radio de Curvatura	7-4
7.1.2.2	Montaje de Componentes — Formado de Terminales de Componente – Espacio Entre el Sello/Soldadura y Curvatura	7-5
7.1.2.3	Montaje de Componentes — Formado de Terminales de Componente – Alivio de Tensión.....	7-6
7.1.2.4	Montaje de Componentes — Formado de Terminales de Componente – Daños	7-8
7.1.3	Montaje de Componentes — Terminales Cruzando Conductores	7-9
7.1.4	Montaje de Componentes — Obstrucción del Orificio	7-10
7.1.5	Montaje de Componentes — Dispositivos DIP/SIP y Zócalos (Sockets)	7-11
7.1.6	Montaje de Componentes — Terminales Radiales – Vertical	7-13
7.1.6.1	Montaje de Componentes — Terminales Radiales – Vertical – Separadores.....	7-14
7.1.7	Montaje de Componentes — Terminales Radiales – Horizontal	7-15
7.1.8	Montaje de Componentes — Conectores	7-16
7.1.8.1	Montaje de Componentes — Conectores – Ángulo Recto	7-17
7.1.8.2	Montaje de Componentes — Conectores – Tiras de Pines Verticales y Conectores de Cavidad Vertical	7-18
7.2	Sujeción del Componente	7-19
7.2.1	Sujeción del Componente — Clips de Montaje	7-19
7.2.2	Sujeción del Componente — Adhesivo de Fijación	7-20
7.2.2.1	Sujeción del Componente — Adhesivo de Fijación – Componentes No Elevados.....	7-21
7.2.2.2	Sujeción del Componente — Adhesivo de Fijación – Componentes Elevados.....	7-24
7.2.3	Sujeción del Componente — Otros Dispositivos.....	7-27
7.3	Orificios Con Soporte.....	7-28
7.3.1	Orificios Con Soporte — Carga Axial – Horizontal.....	7-28
7.3.2	Orificios Con Soporte — Carga Axial – Vertical.....	7-29
7.3.3	Orificios Con Soporte — Saliente de Terminales de Componente o Conductores.....	7-31
7.3.4	Orificios Con Soporte — Doblado de Terminal de Componente/Conductor.....	7-32
7.3.5	Orificios Con Soporte — Soldadura.....	7-33

7.3.5.1	Orificios Con Soporte — Soldadura – Llenado Vertical (A)	7-36
7.3.5.2	Orificios Con Soporte — Soldadura – Lado de Destino de la Soldadura – Terminal a Barril (B)	7-38
7.3.5.3	Orificios Con Soporte — Soldadura – Lado de Destino de la Soldadura – Cobertura del Área de la Pista (C)	7-40
7.3.5.4	Orificios Con Soporte — Soldadura – Lado de Origen de la Soldadura – Terminal a Barril (D)	7-41
7.3.5.5	Orificios Con Soporte — Soldadura – Lado de Origen de la Soldadura – Cobertura del Área de la Pista (E)	7-42
7.3.5.6	Orificios Con Soporte — Condiciones de la Soldadura — Soldadura en el Doblado del Terminal de Componente	7-43
7.3.5.7	Orificios Con Soporte — Condiciones de la Soldadura — Tocando el Cuerpo del Componente de Orificio	7-44
7.3.5.8	Orificios Con Soporte — Condiciones de la Soldadura — Menisco de Componente en la Soldadura	7-45
7.3.5.9	Orificios Con Soporte — Recorte del Terminal Después de Soldar	7-47
7.3.5.10	Orificios Con Soporte — Recubrimiento del Aislante del Cable en la Soldadura	7-48
7.3.5.11	Orificios Con Soporte — Conexión Interfacial Sin Terminal – Vías	7-49
7.3.5.12	Orificios Con Soporte — Tarjeta Sobre Tarjeta	7-50
7.4	Orificios Sin Soporte	7-53
7.4.1	Orificios Sin Soporte — Con Terminales Axiales — Horizontal	7-53
7.4.2	Orificios Sin Soporte — Con Terminales Axiales — Vertical	7-54
7.4.3	Orificios Sin Soporte — Saliente del Cable/Terminal de Componente	7-55
7.4.4	Orificios Sin Soporte — Doblado del Cable/Terminal de Componente	7-56
7.4.5	Orificios Sin Soporte — Soldadura	7-58
7.4.6	Orificios Sin Soporte — Recorte del Terminal Después de Soldar	7-60
8.0	Ensamblajes de Montaje en Superficie	8-1
8.1	Adhesivo de Fijación	8-2
8.1.1	Adhesivo de Fijación — Pegado de Componentes	8-2
8.1.2	Adhesivo de Fijación — Resistencia Mecánica	8-3
8.2	Terminales SMD	8-5
8.2.1	Terminales SMD — Componentes de Plástico	8-5
8.2.2	Terminales SMD — Daños	8-5
8.2.3	Terminales SMD — Aplanado	8-6
8.3	Conexiones SMD	8-6
8.3.1	Componentes Microchip — Terminaciones Solo Lado Inferior	8-7
8.3.1.1	Componentes Microchip — Terminaciones Solo Lado Inferior – Desplazamiento Lateral (A)	8-8
8.3.1.2	Componentes Microchip — Terminaciones Solo Lado Inferior – Desplazamiento Frontal (B)	8-9
8.3.1.3	Componentes Microchip — Terminaciones Solo Lado Inferior – Ancho Mínimo de la Conexión (C)	8-10
8.3.1.4	Componentes Microchip — Terminaciones Solo Lado Inferior – Longitud Mínima de la Conexión (D)	8-11
8.3.1.5	Componentes Microchip — Terminaciones Solo Lado Inferior – Altura Máxima del Menisco de Soldadura (E)	8-12
8.3.1.6	Componentes Microchip — Terminaciones Solo Lado Inferior – Altura Mínima del Menisco de Soldadura (F)	8-12
8.3.1.7	Componentes Microchip — Terminaciones Solo Lado Inferior – Grosor de la Soldadura (G)	8-13
8.3.1.8	Componentes Microchip — Terminaciones Solo Lado Inferior – Sobreposición Mínima del Extremo (J)	8-13
8.3.2	Componentes Microchip de Terminación Rectangular o Cuadrada — 1, 2, 3 o 5 Lado(s) Con Terminación(es)	8-14
8.3.2.1	Componentes Microchip de Terminación Rectangular o Cuadrada — 1, 2, 3 o 5 Lado(s) Con Terminación(es) – Desplazamiento Lateral (A)	8-15

8.3.2.2	Componentes Microchip de Terminación Rectangular o Cuadrada — 1, 2, 3 o 5 Lado(s) Con Terminación(es) – Desplazamiento Frontal (B)	8-17
8.3.2.3	Componentes Microchip de Terminación Rectangular o Cuadrada — 1, 2, 3 o 5 Lado(s) Con Terminación(es) – Ancho Mínimo de la Conexión (C)	8-18
8.3.2.4	Componentes Microchip de Terminación Rectangular o Cuadrada — 1, 2, 3 o 5 Lado(s) Con Terminación(es) – Longitud Mínima de la Conexión (D)	8-20
8.3.2.5	Componentes Microchip de Terminación Rectangular o Cuadrada — 1, 2, 3 o 5 Lado(s) Con Terminación(es) – Altura Máxima del Menisco de Soldadura (E)	8-21
8.3.2.6	Componentes Microchip de Terminación Rectangular o Cuadrada — 1, 2, 3 o 5 Lado(s) Con Terminación(es) – Altura Mínima del Menisco de Soldadura (F).....	8-22
8.3.2.7	Componentes Microchip de Terminación Rectangular o Cuadrada — 1, 2, 3 o 5 Lado(s) Con Terminación(es) – Grosor de la Soldadura (G).....	8-23
8.3.2.8	Componentes Microchip de Terminación Rectangular o Cuadrada — 1, 2, 3 o 5 Lado(s) Con Terminación(es) – Sobreposición Mínima del Extremo (J)	8-24
8.3.2.9	Componentes Microchip de Terminación Rectangular o Cuadrada — 1, 2, 3 o 5 Lado(s) Con Terminación(es) – Variaciones de las Terminaciones	8-25
8.3.2.9.1	Componentes Microchip de Terminación Rectangular o Cuadrada — 1, 2, 3 o 5 Lado(s) Con Terminación(es) – Variaciones de las Terminaciones – Montaje Sobre Lateral (Billboarding)	8-25
8.3.2.9.2	Componentes Microchip de Terminación Rectangular o Cuadrada — 1, 2, 3 o 5 Lado(s) Con Terminación(es) – Variaciones de las Terminaciones – Montaje al Revés.....	8-27
8.3.2.9.3	Componentes Microchip de Terminación Rectangular o Cuadrada — 1, 2, 3 o 5 Lado(s) Con Terminación(es) – Variaciones de las Terminaciones — Apilado.....	8-28
8.3.2.9.4	Componentes Microchip de Terminación Rectangular o Cuadrada — 1, 2, 3 o 5 Lado(s) Con Terminación(es) – Variaciones de las Terminaciones – Efecto Lápida	8-29
8.3.2.10	Componentes Microchip de Terminación Rectangular o Cuadrada — 1, 2, 3 o 5 Lado(s) Con Terminación(es) – Terminaciones Centrales y Laterales	8-30
8.3.2.10.1	Componentes Microchip de Terminación Rectangular o Cuadrada — 1, 2, 3 o 5 Lado(s) Con Terminación(es) – Terminaciones Centrales y Laterales – Ancho de la Conexión de la Terminación Lateral.....	8-31
8.3.2.10.2	Componentes Microchip de Terminación Rectangular o Cuadrada — 1, 2, 3 o 5 Lado(s) Con Terminación(es) – Terminaciones Centrales y Laterales — Altura Mínima del Menisco de Soldadura de la Terminación Lateral.....	8-32
8.3.3	Terminaciones de Casquillos Cilíndricos	8-33
8.3.3.1	Terminaciones de Casquillos Cilíndricos — Desplazamiento Lateral (A)	8-34
8.3.3.2	Terminaciones de Casquillos Cilíndricos — Desplazamiento Frontal (B)	8-35
8.3.3.3	Terminaciones de Casquillos Cilíndricos — Ancho Mínimo de la Conexión (C)	8-36
8.3.3.4	Terminaciones de Casquillos Cilíndricos — Longitud Mínima de la Conexión (D).....	8-37
8.3.3.5	Terminaciones de Casquillos Cilíndricos — Altura Máxima del Menisco de Soldadura (E).....	8-38
8.3.3.6	Terminaciones de Casquillos Cilíndricos — Altura Mínima del Menisco de Soldadura (F)	8-39
8.3.3.7	Terminaciones de Casquillos Cilíndricos — Grosor de la Soldadura (G).....	8-40
8.3.3.8	Terminaciones de Casquillos Cilíndricos — Sobreposición Mínima del Extremo (J)	8-41
8.3.3.9	Terminaciones de Casquillos Cilíndricos — Terminaciones Centrales y Laterales.....	8-42
8.3.4	Terminaciones Almenadas	8-43
8.3.4.1	Terminaciones Almenadas — Desplazamiento Lateral (A).....	8-44
8.3.4.2	Terminaciones Almenadas — Desplazamiento Frontal (B).....	8-45
8.3.4.3	Terminaciones Almenadas — Ancho Mínimo de la Conexión (C).....	8-45
8.3.4.4	Terminaciones Almenadas — Longitud Mínima de la Conexión (D).....	8-46

8.3.4.5	Terminaciones Almenadas — Altura Máxima del Menisco de Soldadura (E)	8-46
8.3.4.6	Terminaciones Almenadas — Altura Mínima del Menisco de Soldadura (F).....	8-47
8.3.4.7	Terminaciones Almenadas — Grosor de la Soldadura (G).....	8-47
8.3.5	Terminales Planos de Ala de Gaviota.....	8-48
8.3.5.1	Terminales Planos de Ala de Gaviota — Desplazamiento Lateral (A).....	8-49
8.3.5.2	Terminales Planos de Ala de Gaviota — Desplazamiento Frontal del Extremo (B).....	8-52
8.3.5.3	Terminales Planos de Ala de Gaviota — Ancho Mínimo de la Conexión (C).....	8-53
8.3.5.4	Terminales Planos de Ala de Gaviota — Longitud Mínima de la Conexión (D)	8-54
8.3.5.5	Terminales Planos de Ala de Gaviota — Altura Máxima del Menisco del Talón (E).....	8-55
8.3.5.6	Terminales Planos de Ala de Gaviota — Altura Mínima del Menisco del Talón (F)	8-56
8.3.5.7	Terminales Planos de Ala de Gaviota — Grosor de la Soldadura (G)	8-57
8.3.5.8	Terminales Planos de Ala de Gaviota — Coplanaridad.....	8-58
8.3.6	Terminales Redondos o Aplanados (Acuñados) de Ala de Gaviota	8-59
8.3.6.1	Terminales Redondos o Aplanados (Acuñados) de Ala de Gaviota — Desplazamiento Lateral (A)	8-60
8.3.6.2	Terminales Redondos o Aplanados (Acuñados) de Ala de Gaviota — Desplazamiento Frontal del Extremo (B)	8-61
8.3.6.3	Terminales Redondos o Aplanados (Acuñados) de Ala de Gaviota — Ancho Mínimo de la Conexión (C)	8-61
8.3.6.4	Terminales Redondos o Aplanados (Acuñados) de Ala de Gaviota — Longitud Mínima de la Conexión (D).....	8-62
8.3.6.5	Terminales Redondos o Aplanados (Acuñados) de Ala de Gaviota — Altura Máxima del Menisco del Talón (E)	8-63
8.3.6.6	Terminales Redondos o Aplanados (Acuñados) de Ala de Gaviota — Altura Mínima del Menisco del Talón (F).....	8-64
8.3.6.7	Terminales Redondos o Aplanados (Acuñados) de Ala de Gaviota — Grosor de la Soldadura (G).....	8-65
8.3.6.8	Terminales Redondos o Aplanados (Acuñados) de Ala de Gaviota — Altura Mínima de la Conexión Lateral (Q).....	8-65
8.3.6.9	Terminales Redondos o Aplanados (Acuñados) de Ala de Gaviota — Coplanaridad	8-66
8.3.7	Terminales Tipo J.....	8-67
8.3.7.1	Terminales Tipo J — Desplazamiento Lateral (A).....	8-67
8.3.7.2	Terminales Tipo J — Desplazamiento Frontal del Extremo (B).....	8-69
8.3.7.3	Terminales Tipo J — Ancho Mínimo de la Conexión (C).....	8-70
8.3.7.4	Terminales Tipo J — Longitud Mínima de la Conexión (D)	8-71
8.3.7.5	Terminales Tipo J — Altura Máxima del Menisco del Talón (E).....	8-72
8.3.7.6	Terminales Tipo J — Altura Mínima del Menisco del Talón (F)	8-73
8.3.7.7	Terminales Tipo J — Grosor de la Soldadura (G)	8-75
8.3.7.8	Terminales Tipo J — Coplanaridad.....	8-75
8.3.8	Terminaciones Tipo I/A Tope.....	8-76
8.3.8.1	Terminaciones Tipo I/A Tope — Terminaciones de Orificio Modificadas	8-76
8.3.8.1.1	Terminaciones Tipo I/A Tope — Terminaciones de Orificio Modificadas – Máximo Desplazamiento Lateral (A).....	8-77
8.3.8.1.2	Terminaciones Tipo I/A Tope — Terminaciones de Orificio Modificadas – Desplazamiento Frontal del Extremo (B).....	8-77
8.3.8.1.3	Terminaciones Tipo I/A Tope — Terminaciones de Orificio Modificadas – Ancho Mínimo de la Conexión (C)	8-78
8.3.8.1.4	Terminaciones Tipo I/A Tope — Terminaciones de Orificio Modificadas – Longitud Mínima de la Conexión (D)	8-78
8.3.8.1.5	Terminaciones Tipo I/A Tope — Terminaciones de Orificio Modificadas – Altura Máxima del Menisco de Soldadura (E).....	8-78
8.3.8.1.6	Terminaciones Tipo I/A Tope — Terminaciones de Orificio Modificadas – Altura Mínima del Menisco de Soldadura (F).....	8-79

8.3.8.1.7	Terminaciones Tipo I/A Tope — Terminaciones de Orificio Modificadas – Grosor de la Soldadura (G)	8-79
8.3.8.2	Conexiones Tipo I/A Tope — Terminaciones Precargadas con Soldadura	8-80
8.3.8.2.1	Conexiones Tipo I/A Tope — Terminaciones Precargadas con Soldadura – Máximo Desplazamiento Lateral (A)	8-81
8.3.8.2.2	Conexiones Tipo I/A Tope — Terminaciones Precargadas con Soldadura – Máximo Desplazamiento Frontal del Extremo (B)	8-81
8.3.8.2.3	Conexiones Tipo I/A Tope — Terminaciones Precargadas con Soldadura – Ancho Mínimo de la Conexión (C)	8-82
8.3.8.2.4	Conexiones Tipo I/A Tope — Terminaciones Precargadas con Soldadura – Altura Mínima del Menisco de Soldadura (F)	8-82
8.3.9	Terminales Planos Extendidos	8-83
8.3.10	Componentes de Perfil Alto con Terminaciones Inferiores	8-84
8.3.11	Terminales Tipo L Aplanados Hacia Adentro	8-85
8.3.12	Componente BGA (Matriz SMD)	8-87
8.3.12.1	Componente BGA (Matriz SMD) — Alineación	8-88
8.3.12.2	Componente BGA (Matriz SMD) — Separación de la Bola de Soldadura	8-88
8.3.12.3	Componente BGA (Matriz SMD) — Conexiones de Soldadura	8-89
8.3.12.4	Componente BGA (Matriz SMD) — Vacíos	8-91
8.3.12.5	Componente BGA (Matriz SMD) — Adhesivo de Relleno Inferior/Fijación	8-91
8.3.12.6	Componente BGA (Matriz SMD) — Componente sobre Componente	8-92
8.3.13	Componentes con Terminaciones Lado Inferior (BTC)	8-94
8.3.14	Componentes con Terminaciones de Almohadilla Térmica Inferior (D-Pak)	8-96
8.3.15	Conexiones de Poste Aplanado	8-98
8.3.15.1	Conexiones de Poste Aplanado — Desplazamiento Máximo de la Terminación – Pista de Soldadura Cuadrada	8-98
8.3.15.2	Conexiones de Poste Aplanado — Desplazamiento Máximo de la Terminación – Pista de Soldadura Redonda	8-99
8.3.15.3	Conexiones de Poste Aplanado — Altura Máxima del Menisco de Soldadura	8-99
8.3.16	Terminaciones Tipo P	8-100
8.3.16.1	Terminaciones Tipo P — Máximo Desplazamiento Lateral (A)	8-101
8.3.16.2	Terminaciones Tipo P — Máximo Desplazamiento Frontal del Extremo (B)	8-101
8.3.16.3	Terminaciones Tipo P — Ancho Mínimo de la Conexión (C)	8-102
8.3.16.4	Terminaciones Tipo P — Longitud Mínima de la Conexión (D)	8-102
8.3.16.5	Terminaciones Tipo P — Altura Mínima del Menisco de Soldadura (F)	8-103
8.3.17	Latas Cilíndricas Verticales con Terminaciones Tipo L Hacia Fuera	8-104
8.3.18	Circuito Impreso Flexible y Rígido-Flexible con Terminales Planos Sin Formar	8-106
8.3.19	Terminales Enrollados	8-107
8.3.19.1	Terminales Enrollados — Desplazamiento Lateral (A)	8-108
8.3.19.2	Terminales Enrollados — Ancho Mínimo de la Conexión (C)	8-108
8.3.19.3	Terminales Enrollados — Longitud Mínima de la Conexión (D)	8-108
8.3.19.4	Terminales Enrollados — Altura Mínima del Menisco del Talón (F)	8-109
8.3.19.5	Terminales Enrollados — Grosor de la Soldadura (G)	8-109
8.3.20	Conectores SMD con Terminal de Componente Plano	8-110
8.4	Terminaciones SMD Especializadas	8-111
8.5	Conectores SMD	8-112

8.5.1	Conectores SMD — Separadores Roscados de Montaje en Superficie (SMTS) o Dispositivos de Retención SMD ...	8-113
9.0	Daños en Componentes	9-1
9.1	Pérdida de Metalización	9-2
9.2	Elemento Resistivo del Microchip	9-3
9.3	Dispositivos Con/Sin Terminales	9-4
9.4	Condensadores Cerámicos Microchip	9-8
9.5	Conectores	9-10
9.6	Relés	9-13
9.7	Componentes con Núcleo de Ferrita	9-13
9.8	Conectores, Manijas, Extractores, Pasadores	9-14
9.9	Pines del Conector de Borde	9-15
9.10	Pines a Presión	9-16
9.11	Pines del Conector de Plano Posterior	9-17
9.12	Dispositivos de los Disipadores Térmicos	9-18
9.13	Dispositivos Roscados	9-19
10.0	Tarjetas Impresas y Ensamblés	10-1
10.1	Áreas de Contacto No Soldadas	10-1
10.1.1	Áreas de Contacto No Soldadas — Contaminación	10-1
10.1.2	Áreas de Contacto No Soldadas — Daños	10-3
10.2	Condiciones del Laminado	10-3
10.2.1	Condiciones del Laminado — Burbujeo Térmico y Cuarteado	10-5
10.2.2	Condiciones del Laminado — Ampollado y Delaminación	10-7
10.2.3	Condiciones del Laminado — Textura del Tejido/Exposición del Tejido	10-10
10.2.4	Condiciones del Laminado — Aureolas	10-11
10.2.5	Condiciones del Laminado — Muecas y Fracturas	10-13
10.2.6	Condiciones del Laminado — Quemaduras	10-15
10.2.7	Condiciones del Laminado — Pandeo y Torcido	10-16
10.2.8	Condiciones del Laminado — Despanelización	10-17
10.2.9	Condiciones del Laminado — Daños Mecánicos	10-19
10.3	Conductores/Pistas	10-20
10.3.1	Conductores/Pistas — Reducción	10-20
10.3.2	Conductores/Pistas — Levantados	10-21
10.3.3	Conductores/Pistas — Daños Mecánicos	10-23
10.4	Tarjetas Impresas Flexibles y Rígido-Flexibles	10-24
10.4.1	Tarjetas Impresas Flexibles y Rígido-Flexibles — Daños	10-24
10.4.2	Tarjetas Impresas Flexibles y Rígido-Flexibles — Delaminación/Ampolla	10-27
10.4.2.1	Tarjetas Impresas Flexibles y Rígido-Flexibles — Delaminación/Ampolla – Flexible	10-27
10.4.2.2	Tarjetas Impresas Flexibles y Rígido-Flexibles — Delaminación/Ampolla – Flexible a Soporte	10-29
10.4.3	Tarjetas Impresas Flexibles y Rígido-Flexibles — Capilaridad de la Soldadura	10-30
10.4.4	Tarjetas Impresas Flexibles y Rígido-Flexibles — Conexión	10-31

10.5	Marcado.....	10-32
10.5.1	Marcado — Grabado (Incluyendo Impresión Manual)	10-34
10.5.2	Marcado — Serigrafiado.....	10-35
10.5.3	Marcado — Estampado	10-36
10.5.4	Marcado — Láser	10-37
10.5.5	Marcado — Etiquetas.....	10-37
10.5.5.1	Marcado — Etiquetas – Código de Barras/Matriz de Datos	10-37
10.5.5.2	Marcado — Etiquetas – Legibilidad	10-38
10.5.5.3	Marcado — Etiquetas – Adhesión y Daños	10-39
10.5.5.4	Marcado — Etiquetas – Posición.....	10-39
10.5.6	Marcado — Etiquetas de Identificación por Radiofrecuencia (RFID)	10-40
10.6	Limpieza	10-41
10.6.1	Limpieza — Residuos de Flux	10-42
10.6.1.1	Limpieza — Residuos de Flux – Limpieza Requerida.....	10-42
10.6.1.2	Limpieza — Residuos de Flux – Proceso Sin Limpieza (No-Clean)	10-43
10.6.2	Limpieza — Residuos de Objetos Extraños (FOD).....	10-44
10.6.3	Limpieza — Cloruros, Carbonatos y Residuos Blancos	10-45
10.6.4	Limpieza — Aspecto de la Superficie	10-47
10.7	Recubrimiento de Máscara de Soldadura	10-48
10.7.1	Recubrimiento de Máscara de Soldadura — Arrugas/Grietas.....	10-49
10.7.2	Recubrimiento de Máscara de Soldadura — Vacíos, Ampollas, Rasguños	10-51
10.7.3	Recubrimiento de Máscara de Soldadura — Descomposición	10-53
10.7.4	Recubrimiento de Máscara de Soldadura — Decoloración	10-54
10.8	Recubrimiento de Protección.....	10-54
10.8.1	Recubrimiento de Protección — General	10-54
10.8.2	Recubrimiento de Protección — Cobertura	10-55
10.8.3	Recubrimiento de Protección — Grosor	10-57
10.9	Recubrimiento de Aislamiento Eléctrico	10-58
10.9.1	Recubrimiento de Aislamiento Eléctrico — Cobertura.....	10-58
10.9.2	Recubrimiento de Aislamiento Eléctrico — Grosor	10-58
10.10	Encapsulado.....	10-59
11.0	Cableado Individual	11-1
11.1	Enrollado Sin Soldadura	11-1
12.0	Alto Voltaje.....	12-1
13.0	Cables Puente	13-1
13.1	Ruteado de Cables	13-2
13.2	Fijación de Cables — Adhesivos o Cinta	13-3
13.3	Terminaciones.....	13-4
13.3.1	Terminaciones — Sobreposición	13-5
13.3.1.1	Terminaciones — Sobreposición – Terminal de Componente.....	13-5

13.3.1.2	Terminaciones — Sobreposición – Pista	13-7
13.3.2	Terminaciones — Cable Dentro del Orificio	13-8
13.3.3	Terminaciones — Enrollado	13-9
13.3.4	Terminaciones — SMD	13-10
13.3.4.1	Terminaciones — SMD – Componentes Microchip y de Casquillo Cilíndrico	13-10
13.3.4.2	Terminaciones — SMD – Terminal de Ala de Gaviota	13-11
13.3.4.3	Terminaciones — SMD – Terminal Almenado	13-13

Tablas

Tabla 1-1	Resumen de los Documentos Afines	1-1
Tabla 1-2	Aumento Visual de Inspección (Ancho de la Pista)	1-9
Tabla 1-3	Aplicaciones de Ayuda de Aumento Visual para Cables y Conductores Soldados	1-10
Tabla 1-4	Aplicaciones de Ayuda de Aumento Visual – Otros	1-10
Tabla 6-1	Requisitos Mínimos de Soldadura de Dispositivos Remachados	6-9
Tabla 6-2	Daños en los Filamentos	6-20
Tabla 6-3	Requisitos Mínimos de Radio de Curvatura	6-26
Tabla 6-4	Colocación del Conductor del Terminal Torreta o Pin Recto	6-32
Tabla 6-5	Colocación del Conductor del Terminal Bifurcado – Ruteado Lateral	6-35
Tabla 6-6	Requisitos de Fijación de Conexiones Rectas de Ruteado Lateral – Terminales Bifurcados	6-37
Tabla 6-7	Colocación del Conductor del Terminal Bifurcado – Ruteado Inferior	6-38
Tabla 6-8	Colocación de Conductores Terminales Perforados	6-43
Tabla 6-9	Colocación del Conductor del Terminal de Gancho	6-46
Tabla 6-10	Requisitos de Enrollado de Cables del Calibre AWG 30 o Más Pequeños	6-52
Tabla 7-1	Radio de Curvatura de Terminales	7-4
Tabla 7-2	Separación del Componente al Pad	7-29
Tabla 7-3	Saliente de Terminales de Componente/Conductores en Orificios Con Soporte	7-31
Tabla 7-4	Orificio Con Soporte – Requisitos Mínimos de Soldadura	7-35
Tabla 7-5	Tarjeta Sobre Tarjeta – Condiciones de Soldadura Mínimas Aceptables	7-50
Tabla 7-6	Saliente de Terminales en Orificios Sin Soporte	7-55
Tabla 7-7	Orificios Sin Soporte con Terminales de Componente, Condiciones Mínimas Aceptables	7-58
Tabla 8-1	Criterios Dimensionales – Componente Microchip – Características de Terminaciones Solo Lado Inferior	8-7
Tabla 8-2	Criterios Dimensionales – Componentes Microchip de Terminación Rectangular o Cuadrada – 1, 2, 3 o 5 Lado(s) Con Terminación(es)	8-14
Tabla 8-2A	Criterios Dimensionales – Terminación Central/Lateral (cuando exista) – Componentes Microchip de Terminación Rectangular o Cuadrada – 1, 2, 3 o 5 Lado(s) Con Terminación(es)	8-30
Tabla 8-3	Criterios Dimensionales – Terminación de Casquillo Cilíndrico	8-33
Tabla 8-3A	Criterios Dimensionales – Terminaciones de Casquillos Cilíndricos – Terminaciones Centrales y Laterales	8-42
Tabla 8-4	Criterios Dimensionales – Terminaciones Almenadas	8-43
Tabla 8-5	Criterios Dimensionales – Terminales Planos de Ala de Gaviota	8-48
Tabla 8-6	Criterios Dimensionales – Características de Terminales Redondos o Aplanados (Acuñados) de Ala de Gaviota	8-59
Tabla 8-7	Criterios Dimensionales – Terminales Tipo J	8-67

Tabla 8-8	Criterios Dimensionales – Conexiones Tipo I/A Tope – Terminales de Orificio Modificados	8-76
Tabla 8-9	Criterios Dimensionales – Conexiones Tipo I/A Tope – Terminaciones Precargadas con Soldadura	8-80
Tabla 8-10	Criterios Dimensionales – Terminales Planos Extendidos	8-83
Tabla 8-11	Criterios Dimensionales – Componentes de Perfil Alto con Terminaciones Inferiores.....	8-84
Tabla 8-12	Criterios Dimensionales – Terminales Tipo L Aplanados Hacia Adentro	8-85
Tabla 8-13	Criterios Dimensionales – Componentes BGA con Bolas Colapsadas	8-87
Tabla 8-14	Componentes BGA con Bolas No-colapsantes	8-87
Tabla 8-15	CGA	8-87
Tabla 8-16	Criterios Dimensionales – Componentes BTC.....	8-94
Tabla 8-17	Criterios Dimensionales – Terminaciones de Almohadillas Térmicas Inferiores (D-Pak).....	8-96
Tabla 8-18	Criterios Dimensionales Conexiones de Poste Aplanado.....	8-98
Tabla 8-19	Criterios Dimensionales – Terminaciones Tipo P	8-100
Tabla 8-20	Criterios Dimensionales – Latas Cilíndricas Verticales con Terminaciones Tipo L Hacia Fuera.....	8-105
Tabla 8-21	Criterios Dimensionales – Circuitos Flexibles y Rígido-Flexibles con Terminales Planos Sin Formar	8-106
Tabla 8-22	Criterios Dimensionales – Terminales Enrollados	8-107
Tabla 8-23	Criterios Dimensionales – Conectores SMD con Terminal Plano.....	8-110
Tabla 8-24	SMTS/Dispositivos de Retención SMD – Condiciones de Soldadura Mínimas Aceptables	8-113
Tabla 9-1	Criterios de Muecas	9-8
Tabla 10-1	Requisitos de Grosor del Recubrimiento	10-57
Tabla A-1	Fuentes Típicas de Carga Estática	A-3
Tabla A-2	Generación Típica de Voltaje Estático	A-3
Tabla A-3	Prácticas Recomendadas para la Manipulación de Ensamblajes Electrónicos	A-6

Anexo A Protección del Ensamble – ESD y Otras Consideraciones de Manipulación..... A-1

A.1	Prevención de la ESD	A-1
A.1.1	Programa de control de ESD.....	A-1
A.1.2	Requisitos del área de protección contra ESD (EPA).....	A-2
A.1.3	Minimizar la Carga Estática	A-3
A.1.4	Embalaje Protector contra ESD	A-4
A.1.5	Capacitación	A-4
A.1.6	Herramientas y Equipos	A-4
A.1.7	Verificación del Cumplimiento.....	A-5
A.1.8	Prevención de ESD – Etiquetas de Advertencia	A-5
A.2	Manejo General	A-6
A.2.1	Consideraciones Sobre el Manejo.....	A-6
A.2.2	Prevención de la Contaminación	A-7
A.2.3	Consideraciones de Manejo – Guantes y Dedaleras	A-7
A.3	Dispositivos Sensibles a la Humedad.....	A-8

Índice	Índice-1
---------------------	-----------------

1.0 General

1.1 Alcance Este estándar es una colección de requisitos de aceptabilidad de calidad visual para ensambles electrónicos. Este estándar no proporciona los criterios para la inspección por rayos X o sección transversal. Hay guías para rayos X ubicadas en J-STD-001.

Este documento presenta los requisitos de aceptación para la fabricación de ensambles eléctricos y electrónicos. Históricamente, los estándares de ensamble electrónico contenían un tutorial más completo que abordaba principios y técnicas. Para una comprensión más completa de las recomendaciones y requisitos de este documento, éste se puede utilizar junto con IPC-HDBK-001 o IPC-AJ-820.

Los criterios de este estándar no pretenden definir los procesos para realizar operaciones de ensamble ni tienen por objeto autorizar la reparación/modificación o un cambio del producto. Por ejemplo, la presencia de criterios para el adhesivo de fijación de componentes no implica/autoriza/requiere el uso de adhesivo de fijación y la representación de terminales/conductores enrollados en el sentido de las agujas del reloj alrededor de un terminal no implica/autoriza/requiere que todos los cables/conductores estén enrollados en el sentido de las agujas del reloj.

Los usuarios de este estándar deberían conocer los requisitos aplicables del documento y cómo aplicarlos, vea 1.3 Clasificación.

IPC-A-610 tiene criterios fuera del alcance de J-STD-001 que definen los requisitos mecánicos y otros requisitos de mano de obra. La Tabla 1-1 es un resumen de los Documentos IPC afines con los que el usuario puede querer familiarizarse para comprender mejor los requisitos de este documento. Para obtener más información sobre los documentos de referencia, consulte la sección 2.0 Documentos aplicables.

Tabla 1-1 Resumen de los Documentos Afines

Propósito del Documento	Núm. de especificación	Definición
Estándar de Diseño	IPC-222X IPC-7351 IPC-CM-770	Requisitos de diseño que reflejan tres niveles de complejidad (niveles A, B y C) que indican geometrías más finas, mayores densidades y más pasos del proceso para producir el producto. Guías de los Procesos de Componentes y Ensamblajes para ayudar en el diseño de la tarjeta desnuda y el ensamble, donde los procesos de tarjeta desnuda se concentran en patrones de pistas para el montaje en superficie y el ensamble se concentra en los principios de montaje en superficie y orificio TH, que generalmente se incorporan en el proceso de diseño y la documentación.
Tarjeta Impresa – Requisitos	IPC-601X IPC-A-600	Requisitos y documentación de aceptación para sustratos rígidos, rígidos flexibles, flexibles y otros tipos de sustratos.
Estándar de Requisitos de Proceso	J-STD-001	Requisitos para ensambles eléctricos y electrónicos soldados que describen las características mínimas aceptables del producto final, así como los métodos de evaluación (métodos de prueba), la frecuencia de las pruebas y la capacidad aplicable de los requisitos del control de proceso.
Estándar de Aceptabilidad	IPC-A-610	Documento interpretativo ilustrado en el que se indican diversas características de la tarjeta o ensamble, según corresponda, en relación con condiciones deseables que excedan las características mínimas aceptables indicadas por el estándar de rendimiento del artículo final y reflejen varias condiciones fuera de control (indicador de proceso o defecto) para ayudar a los evaluadores de los procesos del taller a juzgar la necesidad de acción correctiva.
Programas de Capacitación (Opcional)		Capacitación documentada para procesos, procedimientos, técnicas y requisitos.
Retrabajo y Reparación	IPC-7711/7721	Documentación que proporciona los procedimientos para llevar a cabo la eliminación y reemplazo de componentes y recubrimientos de protección, la reparación de máscara de soldadura y la modificación o reparación de material laminado, conductores y PTH.
Manual de Ensamble y Uniones	IPC-AJ-820	IPC-AJ-820 es un documento de respaldo que proporciona información sobre la intención del contenido de esta especificación y explica o amplía la justificación técnica para la transición de límites a través de criterios de condición de Aceptable a Defecto. Además, se proporciona información de apoyo para dar una comprensión más amplia de las consideraciones del proceso que están relacionadas con el rendimiento, pero que no suelen ser distinguibles comúnmente a través de los métodos de evaluación visual. Las explicaciones proporcionadas en IPC-AJ-820 deberían ser útiles para determinar la disposición de las condiciones identificadas como Defecto, los procesos asociados con los Indicadores de Proceso, así como para responder a preguntas sobre la aclaración en el uso y la aplicación del contenido definido de esta especificación. La referencia contractual a IPC-A-610 no impone adicionalmente el contenido de IPC-AJ-820 a menos que se haga referencia específica a ello en la documentación contractual.