
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-7711/7721D-SP

Retrabajo, Modificación Reparación de Ensamblajes 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 Repairability Subcommittee (7-34) del Product Assurance Committee (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 lo siguiente:

Revisión C: enero de 2017

IPC-7711/7721 con cambios 1 y 2

Revisión B: noviembre de 2007

Cambio 1: febrero de 2013

Cambio 2: marzo de 2014

IPC-7711A/7721A: octubre de 2003

IPC-R-700C: enero de 1988

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
Tel 847 615.7100
Fax 847 615.7105

Contenido

1.0 General 1

1.1 Alcance 1

1.2 Propósito 1

1.3 Clase de Producto 1

1.4 Unidades de Medida 1

1.5 Definición de Requisitos 1

1.6 Aplicabilidad, Control de Procesos y Aceptabilidad 1

1.6.1 Nivel de Cumplimiento 2

1.6.2 Cumplimiento 2

1.7 Términos y Definiciones 3

1.7.1 Diámetro, Cable o Conductor 3

1.7.1.1 Diámetro del Conductor 3

1.7.1.2 Diámetro del Cable 3

1.7.2 Disposición 3

1.7.3 Descarga Electrostática (ESD) 3

1.7.4 Sobrecarga Eléctrica (EOS) 3

1.7.5 Modificación 3

1.7.6 Reparación 3

1.7.7 Retrabajo 3

1.7.8 Soldadura por Puntos 3

1.7.9 Usuario 3

1.8 Tipos de Tarjeta 3

1.9 Consideraciones Básicas 4

1.9.1 Metas de los Procesos de Retrabajo 4

1.9.2 Selección del Proceso 4

1.9.3 Desinstalación No Destructiva de Componentes 5

1.9.3.1 Instalación de Componentes 5

1.9.4 Perfil de Tiempo y Temperatura (TTP) 5

1.10 Capacitación 5

1.11 Nivel de Habilidad 6

1.12 Estaciones de Trabajo, Herramientas y Materiales 6

1.12.1 Sistemas de Visión 6

1.12.2 Iluminación 6

1.12.3 Extracción de Humos y Gases 6

1.12.4 Herramientas de Soldadura 6

1.12.5 Métodos de Calentamiento Primarios 6

1.12.5.1 Métodos y Herramientas de Calentamiento por Conducción (por contacto) 6

1.12.5.2 Métodos y Herramientas de Calentamiento por Convección (Gas Caliente) e Infrarrojos (IR) 7

1.12.6 Precalentamiento y Calentamiento (Auxiliar) 7

1.12.7	Taladro y Fresadora de Mano	7
1.12.8	Sistema de Fresadora y Taladro de Precisión	8
1.12.9	Casquillos y Prensa Para Casquillos	8
1.12.10	Sistema de Enchapado de Oro	8
1.12.11	Herramientas	8
1.12.12	Materiales	8
1.12.12.1	Soldadura	8
1.12.12.2	Flux (fundente).....	8
1.12.12.3	Reemplazo de Conductores y Pistas	8
1.12.12.4	Epoxy	8
1.12.12.5	Adhesivos	8
1.12.12.6	Consumibles	8
1.12.13	Sistema/Estación de Limpieza	9
1.12.14	Área de Recubrimiento de Protección	9
1.13	Aleaciones de Soldadura de Alta Temperatura	9
1.13.1	Sin Plomo (Pb).....	9
1.13.2	Alto Punto de Fusión (HMP)	9
1.14	Procedimientos Comunes	9
1.14.1	Limpieza	10
1.14.2	Eliminación del Recubrimiento.....	12
1.14.2.1	Eliminación del Recubrimiento — Identificación del Recubrimiento de Protección	12
1.14.2.2	Eliminación del Recubrimiento — Método de Solvente	16
1.14.2.3	Eliminación del Recubrimiento — Método de Pelar	18
1.14.2.4	Eliminación del Recubrimiento — Método Térmico	19
1.14.2.5	Eliminación del Recubrimiento — Método de Esmerilar/Raspar	21
1.14.2.6	Eliminación del Recubrimiento — Método de Microarenado.....	23
1.14.3	Reemplazar el Recubrimiento	25
1.14.3.1	Reemplazar el Recubrimiento — Máscara de Soldadura.....	25
1.14.3.2	Reemplazar el Recubrimiento — Recubrimiento Conformado/Encapsulantes	26
1.14.4	Acondicionamiento	27
1.14.4.1	Acondicionamiento — Horneado y Precalentamiento.....	27
1.14.5	Mezcla y Manejo del Epoxy	29
1.14.6	Leyendas/Marcado	31
1.14.6.1	Leyendas/Marcado — Método de Sellado.....	31
1.14.6.2	Leyendas/Marcado — Método de Rotular a Mano	33
1.14.6.3	Leyendas/Marcado — Método de Esténcil	34
1.14.7	Cuidado y Mantenimiento de Puntas del Soldador	35
2.0	Documentos Aplicables	36
2.1	IPC	36
2.2	Joint Industry Standards	36

2.3	ASTM	37
2.4	ESD Association	37
2.5	Military Standards	37
IPC-7711		7711-1
3.0	Retrabajo	7711-2
3.1	Desoldando Orificios con Soporte/Metalizados (PTH)	7711-2
3.1.1	Desoldando Orificios con Soporte/Metalizados (PTH) — Método de Vacío Continuo	7711-2
3.1.2	Desoldando Orificios con Soporte/Metalizados (PTH) — Método de Vacío Continuo – Doblado Parcial	7711-4
3.1.3	Desoldando Orificios con Soporte/Metalizados (PTH) — Método de Vacío Continuo – Doblado Completo	7711-5
3.1.4	Desoldando Orificios con Soporte/Metalizados (PTH) — Método de Enderezar Doblado Completo	7711-7
3.1.5	Desoldando Orificios con Soporte/Metalizados (PTH) — Método con Malla de Cobre Doblado Completo	7711-8
3.2.1	Desinstalación de PGA y Conectores — Método de Crisol de Soldar	7711-10
3.3.1	Desinstalación de Componente Microchip — Punta Bifurcada	7711-11
3.3.2	Desinstalación de Componente Microchip — Método con Pinzas Térmicas	7711-12
3.3.3	Desinstalación de Componente Microchip (incluida la terminación inferior) — Método de Aire Caliente	7711-13
3.4.1	Desinstalación de Componentes Sin Terminales — Método de Enrollado de Soldadura – Pinzas	7711-14
3.4.2	Desinstalación de Componentes Sin Terminales — Método Aplicando Flux – Pinzas	7711-15
3.4.3	Desinstalación de Componentes Sin Terminales — Método de Reflujo por Gas (Aire) Caliente	7711-16
3.5.1	Desinstalación SOT — Método Aplicando Flux	7711-17
3.5.2	Desinstalación SOT — Método Aplicando Flux – Pinzas	7711-18
3.5.3	Desinstalación SOT — Lápiz de Aire Caliente	7711-19
3.6.1	Desinstalación de Terminales de Alas de Gaviota (dos lados) — Método Formando Puente	7711-20
3.6.2	Desinstalación de Terminales de Alas de Gaviota (dos lados) — Método de Enrollado de Soldadura	7711-21
3.6.3	Desinstalación de Terminales de Alas de Gaviota (dos lados) — Método Aplicando Flux	7711-22
3.6.4	Desinstalación de Terminales de Alas de Gaviota (dos lados) — Método Formando Puente – Pinzas	7711-23
3.6.5	Desinstalación de Terminales de Alas de Gaviota (dos lados) — Método de Enrollado de Soldadura – Pinzas	7711-24
3.6.6	Desinstalación de Terminales de Alas de Gaviota (dos lados) — Método Aplicando Flux – Pinzas	7711-25
3.6.7	Desinstalación de Terminales de Alas de Gaviota (dos lados) — Método de Reflujo por Gas (Aire) Caliente	7711-26
3.7.1	Desinstalación de Terminales de Alas de Gaviota (cuatro lados) — Método Formando Puente – Herramienta/Copa de Vacío	7711-27
3.7.1.1	Desinstalación de Terminales de Alas de Gaviota (cuatro lados) — Método Formando Puente – Tensión Superficial	7711-28
3.7.2	Desinstalación de Terminales de Alas de Gaviota (cuatro lados) — Método de Enrollado de Soldadura – Herramienta/Copa de Vacío	7711-29
3.7.2.1	Desinstalación de Terminales de Alas de Gaviota (cuatro lados) — Método de Enrollado de Soldadura – Tensión Superficial	7711-30
3.7.3	Desinstalación de Terminales de Alas de Gaviota (cuatro lados) — Método Aplicando Flux – Herramienta/Copa de Vacío	7711-31
3.7.3.1	Desinstalación de Terminales de Alas de Gaviota (cuatro lados) — Método Aplicando Flux – Tensión Superficial	7711-32
3.7.4	Desinstalación de Terminales de Alas de Gaviota (cuatro lados) — Método Formando Puente – Pinzas	7711-33

3.7.5	Desinstalación de Terminales de Alas de Gaviota (cuatro lados) — Método de Enrollado de Soldadura – Pinzas	7711-34
3.7.6	Desinstalación de Terminales de Alas de Gaviota (cuatro lados) — Método Aplicando Flux – Pinzas.....	7711-35
3.7.7	Desinstalación de Terminales de Alas de Gaviota (cuatro lados) — Método de Reflujo por Gas (Aire) Caliente ..	7711-36
3.8.1	Desinstalación de Componentes con Terminales “J” — Método Formando Puente – Pinzas.....	7711-37
3.8.1.1	Desinstalación de Componentes con Terminales “J” — Método Formando Puente – Tensión Superficial	7711-38
3.8.2	Desinstalación de Componentes con Terminales “J” — Método de Enrollado de Soldadura – Pinzas	7711-39
3.8.2.1	Desinstalación de Componentes con Terminales “J” — Método de Enrollado de Soldadura – Tensión Superficial.....	7711-40
3.8.3	Desinstalación de Componentes con Terminales “J” — Método Aplicando Flux – Pinzas	7711-41
3.8.4	Desinstalación de Componentes con Terminales “J” — Punta Solamente Estañada y con Flux.....	7711-42
3.8.5	Desinstalación de Componentes con Terminales “J” — Sistema de Reflujo por Gas Caliente	7711-43
3.9.1	Desinstalación de BGA/CSP — Sistema de Reflujo por Gas o Aire Caliente.....	7711-44
3.9.1.2	Desinstalación de BGA/CSP — Sistema de Reflujo por Infrarrojos Enfocados (con precalentador integrado)	7711-46
3.9.2	Desinstalación de BGA — Método de Vacío	7711-48
3.10.1	Desinstalación de la Base para Componente PLCC — Método Formando Puente	7711-49
3.10.2	Desinstalación de la Base para Componente PLCC — Método de Enrollado de Soldadura.....	7711-50
3.10.3	Desinstalación de la Base para Componente PLCC — Método Aplicando Flux.....	7711-51
3.10.4	Desinstalación de la Base para Componente PLCC — Método de Lápiz de Aire Caliente	7711-52
3.11.1	Desinstalación de Componente con Terminación Abajo — Método de Aire Caliente	7711-53
3.12.1	Desinstalación de D-Pak — Método con Pinzas Térmicas	7711-55
4.1.1	Preparación de Pistas Individuales de SMT — Método Individual	7711-56
4.1.2	Preparación de Pistas Individuales de SMT — Método Continuo	7711-57
4.1.3	Eliminación de la Soldadura en la Superficie — Método con Malla	7711-58
4.2.1	Renivelado de Pistas — Usando Punta con Forma de Navaja.....	7711-59
4.3.1	Estañado de Pistas de SMT — Usando Punta con Forma de Navaja.....	7711-60
4.4.1	Limpieza de Pads SMD — Usando Punta con Forma de Navaja y Malla de Soldadura.....	7711-61
5.2.1	Instalación de PGA y Conectores — Método con Crisol de Soldadura con Orificios con Soporte (PTH) Prellenados.....	7711-62
5.3.1	Instalación de Componentes Microchip — Método con Pasta de Soldadura/Lápiz de Aire Caliente.....	7711-64
5.3.2	Instalación de Componentes Microchip — Método Punto a Punto	7711-65
5.4.1	Instalación de Componentes Sin Terminales — Método de Reflujo por Gas (Aire) Caliente.....	7711-66
5.5.1	Instalación de Terminales de Alas de Gaviota — Método de Barrido de Soldadura – Punta Sobre el Pie de la Terminal de Componente.....	7711-67
5.5.2	Instalación de Terminales de Alas de Gaviota — Método de Barrido de Soldadura – Punta en el Extremo de la Terminal	7711-68
5.5.3	Instalación de Terminales de Alas de Gaviota — Método Punto a Punto	7711-69
5.5.4	Instalación de Terminales de Alas de Gaviota — Método con Pasta de Soldadura/Lápiz de Aire Caliente.....	7711-70
5.5.5	Instalación de Terminales de Alas de Gaviota — Punta Curvada y Alambre de Soldadura Sobre Terminales.....	7711-71
5.5.6	Instalación de Terminales de Alas de Gaviota — Punta de Navaja con Alambre de Soldadura.....	7711-72

5.5.7	Instalación de Terminales de Alas de Gaviota — Esténcil con Adhesivo — Método con Pasta de Soldadura/Aire Caliente	7711-73
5.6.1	Instalación de Componentes con Terminales “J” — Método con Alambre de Soldadura Acostado	7711-75
5.6.2	Instalación de Componentes con Terminales “J” — Método Punto a Punto	7711-76
5.6.3	Instalación de Componentes con Terminales “J” — Método con Pasta de Soldadura/Lápiz de Aire Caliente.....	7711-77
5.6.4	Instalación de Componentes con Terminales “J” — Método de Barrido de Soldadura	7711-78
5.7.1	Instalación de BGA/CSP — Usando Alambre de Soldadura para Prellenar Pistas.....	7711-79
5.7.1.2	Instalación de BGA/CSP — Sistema de Reflujo por Infrarrojos Enfocados (con precalentador integrado)	7711-81
5.7.2	Instalación de BGA/CSP — Usando Pasta de Soldadura para Prellenar Pistas	7711-83
5.7.2.1	Instalación de BGA/CSP — Esténcil No Extraíble.....	7711-85
5.7.3	Procedimiento para Reboleo de BGA — Método de Fijación.....	7711-87
5.7.4	Procedimiento para Reboleo de BGA — Método de Plantilla de Papel con Bolas de Soldadura.....	7711-88
5.7.5	Procedimiento para Reboleo de BGA — Método de Esténcil de Poliamida	7711-90
5.7.6	Procedimiento para Reboleo de BGA — Soporte de Poliamida con Bolas de Soldadura.....	7711-91
5.8.1.1	Componente con Terminación Abajo Instalación con Preestañado del Componente	7711-92
5.8.1.2	Componente con Terminación Abajo Instalación con Preestañado del Componente con Esténcil Permanente	7711-94
5.8.1.3	Componente con Terminación Abajo Instalación Manual con Preestañado del Pad Térmico.....	7711-96
5.9	Instalación de D-Pak — Método Punto a Punto	7711-98
6.1.1	Eliminación de Cortos en Terminales “J” — Método por Atracción Superficial	7711-100
6.1.2	Eliminación de Cortos en Terminales “J” — Método Barriendo la Soldadura	7711-101
6.1.2.1	Eliminación de Cortos en Terminales “J” — Método con Malla	7711-102
6.1.3	Eliminación de Cortos entre Terminales de Ala de Gaviota — Método por Atracción Superficial	7711-103
6.1.4	Eliminación de Cortos entre Terminales de Ala de Gaviota — Método Barriendo la Soldadura	7711-104
6.1.4.1	Eliminación de Cortos en Terminales de Ala de Gaviota — Método con Malla	7711-105
IPC-7721		7721-1
3.1	Reparación de Delaminación/Ampolla — Método de Inyección.....	7721-2
3.2	Reparación de Pandeo y Torcido.....	7721-4
3.3.1	Reparación de Orificios — Método de Epoxy	7721-6
3.3.2	Reparación de Orificios — Método de Trasplante.....	7721-8
3.4.1	Reparación de Ranuras — Método de Epoxy	7721-10
3.4.2	Reparación de Ranuras — Método de Trasplante	7721-12
3.5.1	Reparación del Material Base — Método de Epoxy.....	7721-14
3.5.2	Reparación del Material Base — Método de Trasplante de Área	7721-16
3.5.3	Reparación del Material Base — Método de Trasplante del Borde	7721-18
3.5.4	Reparación del Material Base — Delaminación de Bordes o Esquinas con Método de Epoxy.....	7721-20
4.1.1	Reparación de Conductores Levantados — Método de Sellado con Epoxy.....	7721-22
4.1.2	Reparación de Conductores Levantados — Método de Película Adhesiva.....	7721-24
4.2.1	Reparación de Conductor — Puente de Laminilla — Método de Epoxy.....	7721-26
4.2.2	Reparación de Conductor — Puente de Laminilla — Método de Película Adhesiva.....	7721-29
4.2.3	Reparación de Conductor — Método de Soldadura	7721-31

4.2.4	Reparación de Conductor — Método de Alambre Sobre la Superficie	7721-33
4.2.5	Reparación de Conductor — Método a Través del PCB	7721-36
4.2.6	Reparación/Modificación de Conductor — Método de Tinta Conductiva	7721-39
4.2.7	Reparación de Conductor — Método de Capa Interna	7721-41
4.3.1	Corte de Conductor — Conductores en la Superficie	7721-44
4.3.2	Corte de Conductor — Conductores en Capas Internas	7721-46
4.3.3	Eliminación de Conexión en Capa Interna a Orificio Metalizado — Método de Taladrar	7721-48
4.3.4	Eliminación de Conexión en Capa Interna a Orificio Metalizado — Método de Corte Radial	7721-50
4.4.1	Reparación de Pistas o Pads Levantados — Método de Epoxy	7721-52
4.4.2	Reparación de Pistas o Pads Levantados — Método de Película Adhesiva	7721-54
4.5.1	Reparación de Pistas — Método de Epoxy	7721-56
4.5.2	Reparación de Pistas — Método de Película Adhesiva	7721-59
4.6.1	Reparación de Contactos del Borde — Método de Epoxy	7721-62
4.6.2	Reparación de Contactos del Borde — Método de Película Adhesiva	7721-65
4.6.3	Reparación de Contactos del Borde — Método de Enchapado	7721-68
4.7.1	Reparación de Pistas de Montaje Superficial (SMT) — Método de Epoxy	7721-73
4.7.2	Reparación de Pistas de Montaje Superficial (SMT) — Método de Película Adhesiva	7721-76
4.7.3	Montaje de Superficie — Reparación de Pad de BGA – Método de Película Adhesiva	7721-79
4.7.4	Montaje de Superficie — Pista de BGA con Vía Integrada – Reparación con Método de Pista con Adhesivo	7721-82
4.7.4.1	Montaje de Superficie — Pad con Vía Integrada – Reparación con Método de Pista con Adhesivo – Conductor Sin Doblar	7721-85
4.7.5	Montaje de Superficie — Pista de BGA con Vía Integrada – Reparación de Circuito con Método de Lámina con Adhesivo	7721-88
5.0	Reparación de Orificios con Soporte (PTH)	7721-91
5.1	Reparación de Orificios con Soporte (PTH) — Sin Conexión Interna	7721-91
5.2	Reparación de Orificios con Soporte (PTH) — Método de Doble Pared	7721-93
5.3	Reparación de Orificios con Soporte (PTH) — Conexión de Capa Interna	7721-95
5.4	Reparación de Orificios con Soporte (PTH) — Sin Conexión Interna – Método del Cable Puente Redoblado	7721-98
6.1	Cables Puente	7721-100
6.2.1	Cables Puente — Componentes BGA – Método de Puente de Laminilla	7721-109
6.2.2	Cables Puente — Componentes BGA – Método a Través de la Tarjeta (PCB)	7721-111
6.3	Modificaciones y Adiciones de Componentes	7721-113
7.1.1	Reparación de un Conductor Flexible	7721-117
8.1	Empalmes	7721-120
8.1.1	Empalme de Malla	7721-123
8.1.2	Empalme Enrollado	7721-124
8.1.3	Empalmes de Gancho	7721-125
8.1.4	Empalmes Solapados	7721-126

1.0 General

1.1 Alcance El presente documento proporciona orientación sobre los procedimientos de retrabajo, reparación y modificación de ensamblajes de tarjetas impresas y cables compuestos o mazos de cables.

Este documento no limita la cantidad máxima de acciones de retrabajo, reparación o modificación que pueden realizarse en un ensamblaje.

1.2 Propósito Este documento proporciona los requisitos, las herramientas y los materiales necesarios para el retrabajo, la reparación y la modificación de productos electrónicos y para ensamblajes de cables compuestos o mazos de cables. Aunque se basa en gran parte en las definiciones de clases de productos que se utilizan en los documentos de IPC, este documento debería considerarse válido para cualquier tipo de equipo electrónico. Cuando un contrato lo invoque como documento de control para el retrabajo, la reparación o la modificación de productos, se aplicarán los requisitos correspondientes a la clase de producto.

En el documento, se identifican los equipos y procesos más comunes para llevar a cabo determinado retrabajo, reparación o modificación. Si se utilizan equipos o procesos alternativos, estos:

- No han de dañar el ensamblaje.
- Necesitan cumplir con los objetivos establecidos en 1.6.1, Nivel de Cumplimiento.

1.3 Clase de Producto El usuario debería identificar la clase de producto. De lo contrario, debería hacerlo el fabricante. El procedimiento seleccionado para llevar a cabo la acción necesita corresponder a la clase de producto identificada. Las tres clases de producto son las siguientes:

Clase 1: Productos Electrónicos en General

Incluye productos adecuados para aplicaciones donde el principal requisito es la función del ensamblaje completo.

Clase 2: Productos Electrónicos de Servicio Dedicado

Incluye productos de los cuales se requiere un funcionamiento continuo y una vida útil prolongada y para los que un servicio ininterrumpido es deseable, pero no esencial. Por lo general, el entorno de uso final no ocasionaría fallas.

Clase 3: Productos Electrónicos de Alto Rendimiento/Entornos Difíciles

Incluye productos en los que sea esencial un alto nivel de funcionamiento continuo o a demanda, las interrupciones no sean tolerables, el entorno de uso final pueda ser inusualmente difícil y el equipo tenga que funcionar cuando sea necesario, como en sistemas de soporte vital y otros sistemas esenciales.

1.4 Unidades de Medida Esta norma utiliza el Sistema Internacional de Unidades (SI) de acuerdo con ASTM SI10, IEEE/ASTM SI 10, sección 3. Las unidades imperiales inglesas se incluyen entre paréntesis para facilitar la lectura. Las unidades del SI que se utilizan en esta norma son los milímetros, (mm) [in], para las dimensiones y las tolerancias dimensionales; los grados Celsius, (°C) [°F], para la temperatura y sus tolerancias; los gramos, (g) [oz], para el peso, y los lux [fc (footcandles – pies candela)] para la iluminación.

1.5 Definición de Requisitos Este documento sirve como guía. No incluye requisitos ni criterios específicos, a menos que se indiquen por separado y de manera concreta en un acuerdo contractual o en otra documentación. Las palabras como “debe” o “debería” se usan para hacer hincapié en un punto importante. Si no se siguen estas importantes recomendaciones, es posible que el resultado final no sea satisfactorio y que se ocasionen daños adicionales.

Cuando el acuerdo contractual exija el uso de este documento para la elaboración de un producto correspondiente a una clase específica, este debería utilizarse junto con J-STD-001, IPC-A-610 o IPC-WHMA-A-620. Cuando un contrato invoque la norma IPC-7711/21 como documento de control para el retrabajo, la reparación o la modificación, se aplicarán los requisitos correspondientes al producto.

1.6 Aplicabilidad, Control de Procesos y Aceptabilidad Aunque parezca haber cierta similitud en los términos retrabajo, reparación y modificación, la aplicabilidad de estos procedimientos puede variar en función de las condiciones y los objetivos implicados. Los procedimientos y las pautas de este documento se pueden utilizar en la fabricación de productos o aplicarse a los productos que se hayan entregado o hayan fallado durante el uso.

En general, los controles de procesos de retrabajo, reparación o modificación durante la fabricación son diferentes de los que se aplican a los productos que fallan después de su puesta en servicio y deberían tenerse en cuenta al desechar los dispositivos.

Cuando se descubre un defecto o un problema funcional durante el proceso de ensamblaje, hay que determinar si el producto se retrabajará o se reparará, si se usará en el estado actual o si se descartará. Excepto en el caso del retrabajo, esta decisión suele ser responsabilidad de un comité de revisión de materiales (Material Review Board, MRB).

Cuando un producto falla después de su puesta en servicio, el término “reparación” se suele aplicar a las acciones que se llevan a