



IPC J-STD-001HA-SP/IPC-A-610HA-SP

Anexo automotriz a los documentos IPC J-STD-001H Requisitos para ensambles soldados eléctricos y electrónicos e IPC-A-610H Aceptabilidad de ensambles 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 inglesa y las traducciones de este documento, prevalecerá la versión inglesa.

Desarrollado por el J-STD-001 and IPC-A-610 Automotive Addendum Task Group (Grupo de trabajo sobre el anexo automotriz a J-STD-001 e IPC-A-610) del Product Assurance Committee (Comité de aseguramiento de producto) (7-30) de IPC

Para ver los créditos de traducción y revisión, visite el sitio web de IPC.

Sustituye a:

IPC J-STD-001GA/IPC-A-610GA -
Febrero de 2020

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

Contacto:

IPC
3000 Lakeside Drive, Suite 105 N
Bannockburn, Illinois, EE. UU.
60015-1219
Tel.: 847 615.7100
Fax: 847 615.7105

Agradecimiento

Todo documento que implique el uso de una tecnología compleja se basa en materiales de una vasta cantidad de fuentes de varios continentes. A continuación se muestran los principales miembros del J-STD-001 and IPC-A-610 Automotive Addendum Task Group (Grupo de trabajo sobre el anexo automotriz a J-STD-001 y IPC-A-610) (7-31bv) del Product Assurance Committee (Comité de aseguramiento de producto) (7-30). No es posible incluir a todas las personas que han colaborado en el desarrollo de esta norma. Los miembros de IPC quieren aprovechar esta ocasión para expresarles su agradecimiento.

Product Assurance Committee (Comité de aseguramiento de producto)	J-STD-001 and IPC-A-610 Automotive Addendum Task Group (Grupo de trabajo sobre el anexo automotriz a J-STD-001 e IPC-A-610)	Enlaces técnicos de la Mesa Directiva de IPC
Presidente: Robert Cooke NASA Johnson Space Center	Copresidentes: Udo Welzel Robert Bosch GmbH	Bob Neves Microtek (Changzhou) Laboratories
Vicepresidenta: Debbie Wade Advanced Rework Technology	Jose Servin Olivares Vitesco Technologies Gaston Hidalgo Toyota Motor North America Vicepresidente: Constantino Gonzalez ACME Training & Consulting	
Subcomité de Montaje de Componentes		
Gianluca Esposito	Jonathon Vermillion Ball Aerospace & Technologies Corp.	Gilbert Roue Continental Automotive Rambouillet France SAS
Dennis Fritz	Michel Gras BMW Group	Miguel Dominguez Continental Temic SA de CV
Roman Leal	Simon Schambeck BMW Group	Symon Franklin Custom Interconnect Ltd
Joseph Ney	Todd MacFadden Bose Corporation	Olaf Nennewitz Daimler AG Einkauf
Stanton Rak	Kathy Nargi-Toth Bowhead	Stuart Longgood Delphi Technologies
Constantino Gonzalez ACME Training & Consulting	Takaaki Tsunoda Canon USA	Anitha Sinkfield Delphi Technologies
Freeman Zhao AIWAYS Automobile Co., Ltd	David Hillman Collins Aerospace	James Sinclair Dexta Moors LTD
Dock Brown ANSYS, Inc.	Michael Haas Conti Temic Microelectronic GmbH	Ralf-Michael Sander ebm-papst St. Georgen GmbH & Co. KG
Mike Pepples APTIV	Ivan Roman Continental Automotive	Tarja Rapala EIPC-The European Institute for the PCB Community
Samuel Platt APTIV	Hans-Peter Tranitz Continental Automotive GmbH	Jan Pedersen Elmatica AS
Henry Sanftleben APTIV	Thomas Zettner Continental Automotive GmbH	Emma Hudson Emma Hudson Technical Consultancy Ltd
Pawel Slusarczyk APTIV	Manuel Tabarez Continental Automotive Nogales S.A. de C.V.	Michael Haas ERSA GmbH
Katarzyna Szydłowska APTIV		
Grzegorz Zmuda APTIV		
Anisha Ankush ATRON Group LLC		

Tiberiu Baranyi Flextronics Romania SRL	Robert Cooke NASA Johnson Space Center	Walter Montoya Senju Comtek
Dan Mihai Dita Flextronics Romania SRL	Garry McGuire NASA Marshall Space Flight Center	James Elder Stellantis USA
Timothy Rybicki Ford Motor Company	Joseph Sherfick Naval Surface Warfare Ctr	Alex Si Suzhou Inovance Automotive Co., Ltd.
Francisco Fourcade Fourcad, Inc	Daniel Klenk Nexteer Automotive	Erika Crandall TE Connectivity Germany GmbH
Alejandro Cruz Voost GPV Americas S.A.P. I de C.V.	Donald Lemke Nexteer Automotive	Eita Fukumoto Toyota Motor North America
Torsten Schmidt HELLA GmbH & Co. KGaA	Kazuhito Yamada Nissan Motor Co. Ltd.	Gaston Hidalgo Toyota Motor North America
Marcello Buonomo Heraeus S.p.A	Steven Martell Nordson Sonoscan Inc.	Glenn Hudson Toyota Motor North America
John Fisher Interconnect Technology Analysis Inc.	Toshiyuki Sugiyama Omron Corporation-Inspection Systems Business Division	Masahiro Ishikawa Toyota Motor Corporation
Jeffrey Lee iST - Integrated Service Technology	Tony Senese Panasonic Industrial Devices Sales Company of America (PIDSA)	Satoshi Kashiwabara Toyota Motor Corporation
Hideyuki Arakane Japan Unix Co., Ltd.	Frank Huijsmans PIEK International Education Centre (I.E.C.) BV	Shota Mishima Toyota Motor Corporation
Mitsuhiro Asaka Japan Unix Co., Ltd.	Michael Weinhold PLUS Leiterplatten G	Kazunori Nishihara Toyota Motor Corporation
Yusaku Kono Japan Unix Co., Ltd.	Mumtaz Bora pSemi Corp.	Hisao Nishimori Toyota Motor Corporation
Toshiyasu Takei Japan Unix Co., Ltd.	Michael Carano RBP Chemical Technology, Inc.	Thomas Ahrens Trainalytics GmbH
Robert Kinyanjui John Deere Electronic Solutions	Viktor Tiederle RELNETyX AG	Frank Uibel Uibel Consulting
Jasbir Bath Koki Solder America	Gunter Gera Robert Bosch GmbH	Hans-Otto Fickenschner Vitesco Technologies
Jared Spencer L3Harris Communications	Norbert Holle Robert Bosch GmbH	Naibi Gonzalez Vitesco Technologies Automotive Cautia, S.A. de C.V.
Pavel Gentshev Lackwerke Peters GmbH & Co KG	Philippe Jaeckle Robert Bosch GmbH	Alain Le Grand Vitesco Technologies France
Steve Scherrer Lanxess Solutions US Inc.	Patrick Leidich Robert Bosch GmbH	Jose Servin Olivares Vitesco Technologies
Anna Lifton MacDermid Alpha Electronics Solutions	Udo Welzel Robert Bosch GmbH	Thorsten Rother YXLON International GmbH
Pierpaolo Galli Meta System	Chris Mahanna Robisan Laboratory Inc.	Andrew Goddard ZF Automotive UK Limited
Robert Neves Microtek Laboratories China	Patrice Chetanneau Safran Electronics & Defense	Zhiman Chen Zhuzhou CRRC Times Electric Co., LTD
Edward Rios Motorola Solutions	Michael Schleicher Semikron Elektronik GmbH Co. KG	

IPC J-STD-001HA-SP

Índice

En este Anexo se tratan los siguientes temas.

0.1 **Ámbito de Aplicación**

0.2 **Propósito**

0.3 **Diseños Existentes o Aprobados Previamente**

0.4 **Uso**

Los siguientes números de referencia corresponden a las cláusulas de J-STD-001H que se modifican o agregan en este Anexo.

1.1	Ámbito de Aplicación
1.3.1 (NUEVO)	Personal de Inspección y Requisitos del Producto
1.6	Requisitos del Control de Proceso
1.7	Orden de Precedencia
1.7.2 (NUEVO)	Conflictos
1.8	Términos y Definiciones
1.8.8	Fabricante
1.8.9	Evidencia Objetiva
1.8.17	Usuario
1.8.20	Autoridad de Diseño
1.8.21 (NUEVO)	Cobertura de la Soldadura
1.8.22 (NUEVO)	Vaciados de Soldadura (Porcentaje)
1.9	Flujo de Requisitos del Contrato
1.10	Competencia del Personal
1.11	Requisitos de Aceptabilidad
1.11.1 (NUEVO)	Condiciones No Especificadas
1.12.1	Inspección de Verificación de Procesos
1.12.1.1 (NUEVO)	Inspección Visual, Óptica Automatizada y de Rayos X Automatizada
1.12.2.2 (NUEVO)	Ayudas de Aumento Visual
1.12.3 (NUEVO)	Metodología para la Modificación de Procesos
1.14	Descarga Electroestática (ESD)
2.0	Documentos de Referencia
2.1	IPC
2.2	JEDEC
2.3	Normas de la Unión de Industrias
2.4	ASTM
2.5	EOS/ESD Association, Inc.
2.6	Comisión Electrotécnica Internacional
2.7	SAE Internacional
2.8	Normas Militares
2.10 (NUEVO)	Consejo de Electrónica para la Automoción (AEC)
2.11 (NUEVO)	Grupo de Acción de la Industria del Automóvil (AIAG)
2.12 (NUEVO)	Instituto Nacional Estadounidense de Estándares (American National Standards Institute, ANSI)
2.13 (NUEVO)	IATF
3.1	Materiales
3.2	Soldadura
3.2.1	Soldadura – Sin Plomo (Pb)
3.2.2	Mantenimiento de la Pureza de la Soldadura
3.6	Componentes
3.6.1	Daños en el Componente y el Sellado
4.1	Soldabilidad
4.5	Retrabajo de Partes No Soldables

4.6	Requisitos de Limpieza Previo al Procesamiento
4.14.1.1.1 (NUEVO)	Controles de las Máquinas de Soldadura por Ola/Selectiva
4.14.2	Soldadura por Reflujo
4.15.3	Conexiones de Soldadura Parcialmente Visibles u Ocultas
5.0.1 (NUEVO)	Requisitos de Cables y Terminales
6.2.2	Soldadura en Terminales de Orificio
7.0	COMPONENTES DE MONTAJE EN SUPERFICIE
7.0.1 (NUEVO)	Vaciados y Cobertura de la Soldadura
7.0.1.1 (NUEVO)	Requisitos de Cobertura de Soldadura para Terminaciones de Planos Térmicos
7.0.1.2 (NUEVO)	Requisitos de Cobertura de la Soldadura para Contactos I/O de Componentes con Terminales Lado Inferior
7.0.1.3 (NUEVO)	Requisitos de Cobertura de la Soldadura para Componentes Microchip de Terminación Rectangular o Cuadrada – 1, 2, 3 o 5 Terminales Laterales
7.0.1.4 (NUEVO)	Requisitos de Vaciados de Soldadura para Componentes de Matriz de Bolas Colapsantes
7.0.1.5 (NUEVO)	Requisitos de Cobertura de Soldadura para Componentes de Matriz Cuadriculada (LGA) Sin Terminales
7.1.1	Componentes de Plástico
7.4	Instalación de Componentes de Montaje en Superficie
7.5	Requisitos de Soldadura
7.5.4	Componentes Microchip de Terminación Rectangular o Cuadrada – 1, 2, 3 o 5 Terminales Laterales
7.5.5	Terminaciones de Casquillos Cilíndricos
7.5.6	Terminaciones Almenadas
7.5.7	Terminales Planos de Ala de Gaviota
7.5.8	Terminales Redondos o Aplanados (Acuñados) de Ala de Gaviota
7.5.11	Terminales Planos Extendidos
7.5.13	Terminales Tipo L Aplanados Hacia Adentro
7.5.14	Componentes BGA (Matriz SMD)
7.5.14.1 (NUEVO)	Componentes BGA con Bolas Colapsables
7.5.14.2 (NUEVO)	Componentes BGA con Bolas No-colapsables
7.5.14.3 (NUEVO)	Componentes de Matriz de Columna
7.5.15	Componente con Terminales Lado Inferior (BTC)
7.5.16	Componentes con Terminales de Plano Térmico Inferior (D-Pak)
7.5.19	Latas Verticales con Terminales Tipo L Hacia Afuera
7.5.20	Terminales Enrollados
7.5.21	Circuitos Impresos Flexibles y Rígido-Flexibles con Terminales Planos No Formados
7.5.22 (NUEVO)	Componentes de Forma Irregular con Terminaciones Ocultas
7.5.23 (NUEVO)	Terminales de Ferritas en Forma de Media Luna-Terminales de Bobinas
7.5.24 (NUEVO)	Terminales de Bobina (Cables Aislados)
7.5.25 (NUEVO)	Terminales Tipo “L” (Fusibles/Resistencias de Derivación)
7.5.26 (NUEVO)	Terminal tipo “C” con Terminación de Plano térmico
8.4	Residuos de Objetos Extraños (FOD)
9.0.1 (NUEVO)	Daños en las Tarjetas de Circuito Impreso y los Montajes
9.3	Pandeo y Torcido (Deformación)
12.0	Retrabajo y Reparación
12.1	Retrabajo
12.2	Reparación
12.3	Limpieza después del Retrabajo/Reparación

0.1 Ámbito de Aplicación Este Anexo proporciona los requisitos que se utilizarán además de, y en algunos casos, en lugar de, aquellos publicados en J-STD-001H para garantizar la fiabilidad de los ensamblajes soldados eléctricos y electrónicos automotrices de misión crítica en ambientes hostiles y considera las condiciones de producción automatizada de alto volumen.

0.2 Propósito Cuando lo exijan los planos/la documentación de adquisición, este Anexo complementa o reemplaza los requisitos identificados específicamente de J-STD-001H.

0.3 Diseños Existentes o Aprobados Previamente Este Anexo **no debe** constituir la única causa para el rediseño de diseños previamente aprobados. Cuando los planos para diseños existentes o aprobados previamente se sometan a revisión, deberían examinarse y modificarse teniendo en cuenta la conformidad con los requisitos de este Anexo.

0.4 Uso Este Anexo no se debe utilizar como documento independiente.

Cuando no se complementen los criterios, se **deben** aplicar los requisitos de la Clase 3 de J-STD-001H. En los casos en los que se complementen los criterios de J-STD-001H o se añadan nuevos criterios mediante este Anexo, la cláusula se incluye en J-STD-001HA, y se sustituye toda la cláusula de J-STD-001H por este Anexo, salvo en lo referente a lo específicamente indicado.

Las cláusulas modificadas por este Anexo no incluyen cláusulas subordinadas a menos que se indique de forma específica; por ejemplo, 1.4 no incluye 1.4.1. Las cláusulas, tablas, figuras, etc., de J-STD-001H que no se enumeran en este Anexo se deben usar como se han publicado. J-STD-001HA se debe usar con J-STD-001H.

Este Anexo se **debe** utilizar solo junto con el correspondiente anexo automotriz perteneciente a IPC-A-610H.

En el contexto de este Anexo, IPC-A-610 se **debe** usar como documento acompañante para J-STD-001. Las revisiones de J-STD-001 y IPC-A-610 se **deben** corresponder con, por ejemplo, J-STD-001H y IPC-A-610H. La probabilidad de que los criterios no armonicen aumenta cuando se usan de forma conjunta diferentes revisiones.

Si hay un conflicto entre los documentos a los que se hace referencia en esta sección, el orden de prioridad se documenta en 1.7 Orden de Precedencia.

1.1 Ámbito de Aplicación En esta norma se describen materiales, métodos y criterios de aceptación para producir ensambles soldados eléctricos y electrónicos. El objetivo de este documento es utilizar la metodología de control de procesos para asegurar niveles de calidad consistentes durante la fabricación de los productos. Esta norma no tiene como objetivo excluir ningún procedimiento, como el de colocación de componentes ni el de aplicación del fundente y la soldadura utilizados para realizar la conexión eléctrica.

El uso de este Anexo implica que el producto pertenece a la Clase 3.

Las operaciones, los equipos y las condiciones de soldadura que se describen en este documento se basan en circuitos eléctricos/electrónicos diseñados y fabricados de acuerdo con las especificaciones enumeradas en la Tabla 1-1HA.

Tabla 1-1HA Diseño, Fabricación y Especificaciones de Aceptabilidad

Tipo de placa	Especificación de diseño	Especificación de fabricación/ aceptabilidad
Requisitos generales	IPC-2221	IPC-6011
Placas impresas rígidas	IPC-2222	IPC-6012, Anexo automotriz a IPC-6012, IPC-A-600
Circuitos flexibles	IPC-2223	IPC-6013
Placa rígida-flexible	IPC-2223	IPC-6013

1.3.1 Personal de Inspección y Requisitos del Producto El inspector **no debe** seleccionar la clase del producto que se está inspeccionando. La selección de la clase del producto **debe** proporcionar la documentación de ingeniería. El inspector **debe** poder acceder a la documentación del producto que se esté inspeccionando, es decir, las instrucciones de inspección, los requisitos de creación del proceso, las especificaciones del cliente.

1.6 Requisitos del Control de Procesos El objetivo principal del control de procesos es reducir de forma continuada las variaciones en los procesos, productos o servicios para entregar productos o procesos que satisfagan o superen los requisitos del usuario. Se pueden utilizar, como pautas para la implementación del control estadístico de procesos, los documentos de control estadístico de procesos como IPC-9191, JESD557 u otros sistemas aprobados por el usuario.

Los fabricantes de productos de Clase 3 **deben** desarrollar e implementar un sistema de control de proceso documentado.

Un sistema de control de procesos documentado, si se ha establecido, **debe** definir el control de procesos y los límites para acciones correctivas. Este podría ser o no un sistema de control de proceso estadístico. El uso de un “control de proceso estadístico” (SPC) es opcional y debería basarse en factores como la estabilidad del diseño, el tamaño del lote, las cantidades de producción y las necesidades del fabricante, ver 1.6.2 Control de Proceso Estadístico.

Deben utilizarse metodologías de control de procesos en la planificación, implementación y evaluación de los procesos de fabricación de ensambles soldados eléctricos y electrónicos. La filosofía, estrategias de implementación, herramientas y técnicas pueden aplicarse en diferentes secuencias en función de cada empresa, operación o variable en consideración para relacionar la capacidad y el control de procesos con los requisitos del producto final. El fabricante **debe** mantener la evidencia objetiva de un plan actual de control del proceso/mejora continua que esté disponible para su revisión.

Si una decisión o requisito consiste en utilizar un sistema de control de proceso documentado, no implementar la medida correctiva del proceso o utilizar medidas correctivas continuamente inefectivas **debe** considerarse motivo suficiente para no aprobar el proceso ni la documentación asociada.

1.7 Orden de Precedencia El contrato **debe** tener precedencia frente a este Anexo, las normas a las que se hace referencia y los planos aprobados por el usuario.

1.7.2 Conflictos En caso de conflicto entre este Anexo y los documentos de referencia mencionados aquí, prevalecerá este Anexo. En los casos en los que los criterios mencionados en este Anexo difieran de los de J-STD-001H, prevalecerá este Anexo. En caso de conflicto entre los requisitos de este Anexo y la documentación/planos de ensamble aplicables, prevalecerá la documentación/planos de ensamble aplicables aprobados por el usuario.

En caso de conflicto entre los requisitos de J-STD-001H y la documentación y planos de ensamble aplicables, rigen la documentación y los planos de ensamble aplicables aprobados por el usuario. Algunos ejemplos de documentación son el contrato, la orden de compra, el paquete de datos técnicos, la especificación de ingeniería o la especificación de desempeño. En caso de conflicto entre los requisitos de J-STD-001H y la documentación y los planos de ensamble que no hayan sido aprobados por el usuario, rige J-STD-001H.

En caso de conflicto entre este Anexo e IPC-A-610HA, este Anexo tiene prioridad. Consulte a continuación un resumen del orden de precedencia para usar este Anexo.

Planos aprobados por el usuario → J-STD-001HA → J-STD-001H → IPC-A-610HA → IPC-A-610H

IPC-A-610HA-SP

Índice

En este Anexo se tratan los siguientes temas.

0.1 **Ámbito de Aplicación**

0.2 **Uso**

Los siguientes números de referencia corresponden a las cláusulas de IPC-A-610H que se modifican o agregan en este Anexo.

1.2	Propósito
1.3	Clasificación
1.4.1	Verificación de Dimensiones
1.5	Definición de Requisitos
1.5.1.2	Condición Defecto
1.5.1.4	Condiciones Combinadas
1.5.1.5	Condiciones No Especificadas
1.6	Metodología de Control de Proceso
1.7	Orden de Precedencia
1.7.1	Referencias de Cláusula
1.7.3 (NUEVO)	Apendice A
1.8.5.1 (NUEVO)	Separación Eléctrica Mínima
1.8.5.2 (NUEVO)	Espacio Libre
1.8.25	Usuario
1.8.26 (NUEVO)	Autoridad de Diseño
1.8.27 (NUEVO)	Evidencia Objetiva
1.9	Flujo de Requisitos del Contrato
1.10	Competencia del Personal
1.11	Requisitos de Aceptación
1.11.1	Partes y Componentes Faltantes
1.11.2	Condiciones No Especificadas
1.12	Metodología de Inspección
1.12.1	Iluminación
1.12.2	Ayudas de Aumento Visual
1.13.2 (NUEVO)	Operaciones de Ensamblaje en Campo
2	Documentos de Referencia
2.1	IPC
2.2	Documentos Joint Industry
2.3	Documentos Electrostatic Association
2.4	Comisión Electrotécnica Internacional
2.5	ASTM
2.6	Normas Militares
2.7	SAE Internacional
2.8 (NUEVO)	JEDEC
2.9 (NUEVO)	Consejo de Electrónica para la Automoción (AEC)
2.10 (NUEVO)	Grupo de Acción de la Industria del Automóvil (AIAG)
2.11 (NUEVO)	ISO Organización Internacional de Estandarización IATF Grupo de trabajo internacional de automoción
2.12 (NUEVO)	Instituto Nacional Estadounidense de Normas (ANSI)
3	Manipulación de Ensamblajes Electrónicos
3.1 (NUEVO)	Guantes y Dedales
4	Dispositivos
4.1.5.4 (NUEVO)	Sujetadores Roscados y Otros Dispositivos de Retención Roscados – Sujetadores Autorroscantes

Índice (cont.)

4.3.2	Pines del Conector – Pines a Presión
4.3.3	Pines del Conector – Contactos Independientes
5	Soldadura
5.1	Requisitos de Aceptabilidad de la Soldadura
5.2	Anomalías de la Soldadura
5.2.1	Metal Base Expuesto
5.2.2	Agujeros/Poros
5.2.3	Reflujo de la Pasta de Soldadura
5.2.4	No-Mojado/No-Adherencia
5.2.6	Desmojado/Retracción
5.2.7	Anomalías de la Soldadura - Exceso de Soldadura
5.2.7.1	Anomalías de la Soldadura: Exceso de Soldadura - Bolas de Soldadura y Partículas de Soldadura
5.2.7.2	Puentes/Cortos
5.2.7.3	Telarañas/Salpicaduras de Soldadura
5.2.10	Soldadura Fracturada
5.2.11	Proyecciones/Picos de Soldadura
5.2.12	Libre de Plomo: Elevación del Filete
5.2.13	Libre de Plomo: Fisura en Caliente/Agujero de Contracción
5.2.14	Marcas de Testigo y Otras Condiciones de Superficie Similares en Conexiones de Soldadura
5.2.15	Conexiones de Soldadura Parcialmente Visibles u Ocultas
5.2.18 (NUEVO)	Componente Inclinado o Elevado
6	Conexiones a Terminales
6.0.1	Conexiones de Cables y Terminales
7	Tecnología de Orificios
7.3	Orificios con Soporte
7.3.5	Soldadura
7.3.5.1	Llenado Vertical (A)
8	Ensamblajes de Montaje en Superficie
8.1	Adhesivo de Fijación
8.1.2	Resistencia Mecánica
8.2	Ensamblajes de Montaje en Superficie - Terminales SMT
8.2.1	Componentes de Plástico
8.3	Conexiones SMD
8.3.2	Componentes Microchip de Terminación Rectangular o Cuadrada – 1, 2, 3 o 5 Lado(s) con Terminación(es)
8.3.2.6	Altura Mínima del Menisco de Soldadura (F) - Configuración Tapas Cilíndricas
8.3.2.10	3 Terminales Laterales - Configuración Lateral - Variaciones de Terminación - Terminación (Terminaciones) central(es)/lateral(es)
8.3.2.10.1	Máximo Voladizo Lateral del Terminal (As) – Configuración (Configuraciones) de Cara(s) Lateral(es)
8.3.2.10.2	Final en Voladizo de Terminales (Bs) - Configuración (Configuraciones) de Cara(s) Lateral(es)
8.3.2.10.3 (NUEVO)	Ancho del Final de la Unión del Terminal (Cs) – Configuración (Configuraciones) de Cara(s) Lateral(es)
8.3.2.10.4 (NUEVO)	Altura Mínima de Filete (Fs) – Configuración (Configuraciones) de Cara(s) Lateral(es)
8.3.2.10.5 (NUEVO)	Espesor de la Soldadura de Terminación (Gs) - Configuración Lateral
8.3.3	Terminaciones de Casquillos Cilíndricos
8.3.4	Terminaciones Almenadas

Índice (cont.)

8.3.4.6	Altura Mínima del Menisco de Soldadura (F)
8.3.5	Terminales Planos de Ala de Gaviota
8.3.5.2	Desplazamiento Frontal del Extremo (B)
8.3.5.6	Altura Mínima del Talón del Filete (F)
8.3.5.9 (NUEVO)	Componente con el Cuerpo Elevado
8.3.5.9.1 (NUEVO)	Capilaridad de la Soldadura
8.3.9	Terminales Planos Extendidos
8.3.9.4 (NUEVO)	Altura Máxima del Menisco de Soldadura (E)
8.3.11	Terminales Tipo L Aplanados Hacia Adentro
8.3.11.1 (NUEVO)	Altura Máxima del Menisco de Soldadura (E)
8.3.11.2 (NUEVO)	Altura Mínima del Menisco de Soldadura (F)
8.3.12	Componente BGA (Matriz SMD)
8.3.12.2	Separación de la Bola de Soldadura
8.3.12.4	Vacios
8.3.13	Componente con Terminales Lado Inferior (BTC)
8.3.13.1	Altura del Filete del Redondeo Mínimo del Extremo (Final) (F)
8.3.14	Componentes con Terminación de Disipador Térmico Inferior
8.3.14.1 (NUEVO)	Terminales de Componentes TO
8.3.14.1.1 (NUEVO)	Ancho Mínimo de la Unión del Extremo del Plano Térmico (Ct)
8.3.14.1.2 (NUEVO)	Longitud de la Unión Lateral del Plano Térmico (Dt)
8.3.14.1.3 (NUEVO)	Espesor del Filete de Soldadura del Plano Térmico (Gt)
8.3.14.2 (NUEVO)	Terminales de QFPs y SOPs
8.3.14.2.1 (NUEVO)	Desplazamiento Lateral (At)
8.3.14.2.2 (NUEVO)	Extremo del Pie en Voladizo (Bt)
8.3.14.2.3 (NUEVO)	Ancho del Final de la Unión (Ct)
8.3.14.2.4 (NUEVO)	Cobertura de Grosor de la Soldadura (Gt)
8.3.14.3 (NUEVO)	Terminales de BTCs
8.3.17	Latas Verticales con Terminales Tipo L Hacia Afuera
8.3.18	Circuitos Impresos Flexibles y Rígido-Flexible con Terminales Planos No Formados
8.3.20 (NUEVO)	Componentes de Forma Irregular con Terminaciones Ocultas
8.3.20.1 (NUEVO)	Máximo Desplazamiento Lateral (A)
8.3.20.2 (NUEVO)	Máximo Desplazamiento Frontal del Extremo (B)
8.3.20.3 (NUEVO)	Ancho Mínimo de la Conexión (C)
8.3.20.4 (NUEVO)	Longitud Mínima de la Conexión (D)
8.3.20.5 (NUEVO)	Altura Máxima del Menisco de Soldadura (E)
8.3.21 (NUEVO)	Terminal de Ferrita en Forma de Media Luna-Terminales de Bobinas
8.3.21.1 (NUEVO)	Máximo Desplazamiento Lateral (A)
8.3.21.2 (NUEVO)	Final en Voladizo Extremo (B)
8.3.21.3 (NUEVO)	Longitud Mínima de la Conexión (J)
8.3.21.4 (NUEVO)	Ancho Mínimo de la Conexión (C)
8.3.21.5 (NUEVO)	Altura Mínima del Menisco de Soldadura (F)
8.3.22 (NUEVO)	Terminales de Bobina (Cables Aislados)
8.3.22.1 (NUEVO)	Máximo Desplazamiento Lateral (A)
8.3.22.2 (NUEVO)	Máximo Desplazamiento Frontal del Extremo (B)
8.3.22.3 (NUEVO)	Ancho Mínimo de la Conexión (C)

Índice (cont.)

8.3.22.4 (NUEVO)	Longitud Mínima de la Conexión (D)
8.3.22.5 (NUEVO)	Altura de Filete Máxima del Talón (E)
8.3.22.6 (NUEVO)	Altura Mínima del Talón del Filete (F)
8.3.22.7 (NUEVO)	Altura Lateral Mínima de la Unión (Q)
8.3.23 (NUEVO)	Terminales Tipo “L” (Fusibles/Resistencias de Derivación)
8.3.23.1 (NUEVO)	Máximo Desplazamiento Lateral (A)
8.3.23.2 (NUEVO)	Máximo Desplazamiento Frontal del Extremo (B)
8.3.23.3 (NUEVO)	Ancho Mínimo de la Conexión (C)
8.3.23.4 (NUEVO)	Longitud Mínima de la Conexión (D)
8.3.23.5 (NUEVO)	Altura Máxima del Menisco de Soldadura (E)
8.3.23.6 (NUEVO)	Altura Mínima del Menisco de Soldadura (F)
8.3.23.7 (NUEVO)	Espesor del Filete de Soldadura (G)
8.3.24 (NUEVO)	Terminal tipo “C” con Terminación de Plano Térmico
8.3.24.1 (NUEVO)	Máximo Desplazamiento Lateral (A)
8.3.24.2 (NUEVO)	Máximo Desplazamiento Frontal del Extremo (B)
8.3.24.3 (NUEVO)	Ancho Mínimo de la Conexión (C)
8.3.24.4 (NUEVO)	Longitud Mínima de la Conexión (D)
8.3.24.5 (NUEVO)	Altura de filete máxima del talón (E)
8.3.24.6 (NUEVO)	Altura Mínima del Talón del Filete (F)
8.3.24.7 (NUEVO)	Espesor de la Soldadura (G)
10.8	Recubrimiento de Protección
10.8.2.1	Cobertura
10.8.2.1.1 (NUEVO)	Recubrimientos a Base de Silicona
10.8.3	Espesor
10.9	Recubrimiento de Aislamiento Eléctrico
10.9.1	Cobertura
10.9.2	Espesor
10.10	Encapsulamiento (Encapsulado)
Anexo AH	Categorías de Vaciados

0.1 Ámbito de Aplicación Este Anexo proporciona una colección de criterios de aceptabilidad visual para ensamblajes electrónicos que se utilizarán además de, y en algunos casos, en lugar de, aquellos publicados en IPC-A-610H destinados a garantizar la fiabilidad de los ensamblajes soldados eléctricos y electrónicos automotrices de misión crítica de campo en ambientes hostiles, considerando las condiciones de producción automatizada de alto volumen. Este Anexo no proporciona criterios para la evaluación de la sección transversal ni la evaluación de imágenes generadas por sistemas automáticos de inspección óptica o de rayos X.

0.2 Uso Este Anexo no se debe utilizar como documento independiente.

Cuando no se complementen los criterios, se **deben** aplicar los requisitos de Clase 3 de IPC-A-610H. Cuando se complementan los criterios de IPC-A-610H o se agregan nuevos criterios en este Anexo, la cláusula se enumera en la sección Aceptación del Anexo Automotriz IPC-A-610 y toda la cláusula IPC-A-610H se reemplaza por este Anexo, salvo que se indique específicamente otra cosa.

Las cláusulas modificadas por este Anexo no incluyen cláusulas subordinadas a menos que se indique de forma específica; por ejemplo, 1.4 no incluye 1.4.1. Las cláusulas, tablas, figuras, etc., de IPC-A-610H que no se enumeran en este Anexo se deben usar como se han publicado en IPC-A-610HA, y se deben usar con IPC-A-610H.

Este Anexo se **debe** utilizar solo junto con el correspondiente anexo automotriz perteneciente a J-STD-001H y J-STD-001HA.

En el contexto de este Anexo, IPC-A-610 se **debe** usar como documento acompañante para J-STD-001. Las revisiones de J-STD-001 e IPC-A-610 se **deben** corresponder con, por ejemplo, J-STD-001H e IPC-A-610H. La probabilidad de que los criterios no armonicen, aumenta cuando se usan de forma conjunta diferentes revisiones.

1 General

Para consultar el orden de precedencia, consulte la cláusula 1.7 Orden de Precedencia.

1.2 Propósito Los criterios de aceptabilidad visual de este documento reflejan los requisitos de las especificaciones existentes aplicables de IPC y otras. Para que el usuario aplique y use el contenido de este documento, el ensamble/producto **debe** cumplir con otros requisitos de IPC existentes, como IPC-7351, IPC-2220-FAM, IPC-6010-FAM y IPC-A-600 o estándares automotrices, pruebas, datos de fiabilidad, etc. especiales del cliente o especificados por él. Si el ensamble no cumple con estos requisitos o con requisitos equivalentes, **será** responsabilidad compartida del usuario y de la Autoridad de diseño definir, aceptar y documentar los criterios específicos de aceptación.

En el caso de una discrepancia, los criterios de descripción o escritos como tablas, notas que tratan sobre los criterios, etc., siempre tienen prioridad sobre las ilustraciones como fotos, gráficos, etc.

Las normas y los anexos se pueden actualizar en cualquier momento, incluso utilizando enmiendas. No se requiere automáticamente el uso de una enmienda o de una revisión más nueva, a menos que se acuerde entre el cliente y el proveedor.

La Tabla 1-1HA es un resumen de documentos relacionados.

Tabla 1-1HA Resumen de documentos relacionados

Propósito del documento	N.º de especificación	Definición
Estándar de diseño	IPC-2220-FAM IPC-7351 IPC-CM-770	Requisitos de diseño que reflejan tres niveles de complejidad (niveles A, B y C), indicando geometrías más finas, mayores densidades o más pasos de proceso para producir el producto. Pautas del proceso de componentes y de ensamblajes para ayudar en el diseño de la placa vacía y el ensamble, en el que los procesos de la placa vacía se concentran en los patrones de islas para montaje en superficie y el ensamble se concentra en los principios de montaje en superficie y orificios pasantes que se suelen incorporar en el proceso de diseño y la documentación.
Requisitos de la tarjeta PCB	IPC-6010-FAM IPC-A-600	Requisitos y documentación de aceptación para sustratos rígidos, rígidos-flexibles, flexibles y de otros tipos.
Documentación del producto final	IPC-D-325	Documentación que representa los requisitos específicos del producto final de la placa vacía diseñada por el cliente o los requisitos de ensamble del producto final. Los detalles pueden o no hacer referencia a las especificaciones de la industria o a los estándares de mano de obra, así como a las preferencias o los requisitos de los estándares internos del cliente.
Estándares del producto final	J-STD-001	Requisitos para ensamblajes soldados eléctricos y electrónicos que representan las características mínimas aceptables del producto final, así como métodos de evaluación (métodos de prueba), frecuencia de las pruebas y requisitos aplicables de capacidad de control del proceso.
Estándar de aceptabilidad	IPC-A-610	Documento interpretativo ilustrado que indica diversas características de la placa o del ensamble, según corresponda, en relación con las condiciones deseables que exceden las características mínimas aceptables indicadas por el estándar de desempeño del producto final y reflejan diversas condiciones fuera de control (indicador de proceso o defecto), para ayudar a los evaluadores de los procesos de fabricación a juzgar la necesidad de acciones correctivas.
Programas de capacitación (opcional)		Requisitos de capacitación documentados para la enseñanza y aprendizaje de los procedimientos y técnicas de procesos a fin de implementar los requisitos de aceptación de los estándares del producto final, los estándares de aceptabilidad o los requisitos detallados en la documentación del cliente.
Retrabajo y Reparación	IPC-7711/7721	Documentación que proporciona los procedimientos para lograr la extracción y el reemplazo del revestimiento de conformación y de componentes, reparación de la capa protectora (máscara de soldadura) y modificación/replicación de material laminado, conductores y orificios pasantes revestidos.
Estándares del Grupo de Acción de la Industria Automotriz	AIAG-CQI-17	Proceso especial: Fabricación de ensamblajes electrónicos - Evaluación del sistema de soldadura
Estándares del Consejo de Electrónica Automotriz	AEC-Q100 AEC-Q101 AEC-Q102 AEC-Q104 AEC-Q200	Consejo de electrónica automotriz - Calificación de prueba de esfuerzo basada en el mecanismo de fallo