 VALEC ENGENHARIA, CONSTRUÇÕES E FERROVIAS S.A.	ESPECIFICAÇÃO DE SUPERESTRUTURA		
TÍTULO: PLACA DE APOIO PARA TRILHO UIC-60 E FIXAÇÃO ELÁSTICA	N° 80-EM-041A-58-8020	FOLHA 1 / 8	REV. 0

1. OBJETIVO

Esta especificação define as características principais de Placa de Apoio para fixação elástica Pandrol, a ser empregada em vias férreas, e que é parte integrante do conjunto de fixação do trilho ao dormente de madeira. São também aqui apresentados os requisitos concernentes ao dimensionamento, material, fabricação, controle da qualidade, garantia, critério de medição e forma de pagamento.

2. FINALIDADE

A placa de apoio tem por finalidade a fixação do trilho ao dormente de madeira.

3. DISPOSIÇÕES NORMATIVAS

Esta especificação tem como fundamentação técnica as disposições das normas da Associação Brasileira de Normas Técnicas – ABNT e da *Union internationale Des Chemins de Ferre* - UIC, além de critérios julgados cabíveis pela VALEC, os quais prevalecem sobre os demais.


4. DOCUMENTOS TÉCNICOS

- a) O fornecedor deve apresentar todos os elementos técnicos de projeto que possibilitem uma análise deste componente no conjunto da fixação.
- b) O fornecedor deve disponibilizar à VALEC os desenhos, especificações e sistemática de controle de qualidade da placa.

5. CARACTERÍSTICAS

5.1 Gerais

- a) A placa de apoio deve ser dimensionada para promover a fixação do trilho ao dormente de madeira de forma indireta, ou seja, a placa de apoio é fixada ao dormente por meio de tirefões e o trilho é preso à placa de apoio através de grampo elástico.
- b) O tirefão a ser usado deve ser do tipo Ss8, com diâmetro 22mm, e a arruela dupla de pressão é a Fe-6.
- c) Na via corrida, pátios e desvios, a placa deve proporcionar ao trilho uma inclinação em relação à vertical na razão de 1:40; para tal, é usada a placa PAP 38 (antiga PA-57 da ABNT), para emprego de grampo tipo Pandrol, conforme tabela 5 da norma NBR 15497, da ABNT.
- d) Na área intermediária de AMV, ou seja, com os trilhos de ligação, deverão ser usadas placas com mesa sem inclinação, conforme desenho VALEC n° **80-DES-00A-18-8028**. No restante do AMV as placas a serem utilizadas são especiais, com projeto específico do fabricante do aparelho.
- e) A placa é aplicada em ferrovia com as seguintes características:
 - trem tipo para dimensionamento -----TB-32

 ENGENHARIA, CONSTRUÇÕES E FERROVIAS S.A.	ESPECIFICAÇÃO DE SUPERESTRUTURA		
TÍTULO: PLACA DE APOIO PARA TRILHO UIC-60 E FIXAÇÃO ELÁSTICA	Nº 80-EM-041A-58-8020	FOLHA 2 / 8	REV. 0

- bitola simples -----1.600 mm
- bitola mista -----1.600 e 1.000mm
- raio mínimo -----343,823 m
- rampa máxima compensada -----1,45%
- trilho -----UIC-60
- velocidade de projeto ----- 80 km/h
- velocidade operacional ----- 60 km/h
- espaçamento dos dormentes ----- 60 cm

5.2 Forma, Dimensões e Tolerância

O projeto da placa deve ser desenvolvido pelo fornecedor visando à sua aplicação com os seguintes elementos:

- trilho UIC-60;
- emprego de 4 (quatro) tirefões de 22 mm por placa;
- aplicação de 1(uma) arruela dupla de pressão por tirefão;
- aplicação de 2(dois) grampos elásticos tipo Pandrol com dispositivo antivândalo E-2009.

6. PROCESSO DE FABRICAÇÃO

a) A placa para grampo Pandrol deve ser em ferro fundido, conforme a norma NBR 6916, da ABNT.

b) Na fabricação da placa laminada, deve ser adotada a especificação 864-6 de 01/01/83 da UIC.

7. MATERIAL

a) São aceitos os seguintes materiais para a fabricação da placa:


- aço COPANT 1030, de acordo com a norma NBR NM 87, da ABNT, laminado ou forjado;
- ferro fundido dúctil ou nodular, FE-5007 ou FE-4212, de acordo com a norma NBR 6916, da ABNT.

b) Para placas fundidas, a nodularidade mínima deve ser de 85% (oitenta e cinco por cento).

8. PROPRIEDADES MECÂNICAS

Devem ser obedecidas as propriedades mecânicas mínimas indicadas pela norma NBR 15497, da ABNT, mostradas na tabela a seguir:

MATERIAL	RESISTÊNCIA À TRAÇÃO MPa (mínimo)	ALONGAMENTO % (mínimo)	DUREZA HB (mínimo)
Ferro Fundido, conforme ABNT NBR 6916	500	7	170 a 241
	420	12	156 a 217
Aço-carbono e ligados laminados, conforme ABNT NBR NM 87	420	23	117 a 140

 VALEC ENGENHARIA, CONSTRUÇÕES E FERROVIAS S.A.	ESPECIFICAÇÃO DE SUPERESTRUTURA		
TÍTULO: PLACA DE APOIO PARA TRILHO UIC-60 E FIXAÇÃO ELÁSTICA	Nº 80-EM-041A-58-8020	FOLHA 3 / 8	REV. 0

9. MARCAÇÃO

A placa deve ser marcada de acordo com a norma DIN-1451, na parte exterior à bitola, quando montada, indicando:

- marca do fabricante
- marca da VALEC
- os dois últimos algarismos do ano de fabricação.

10. CONTROLE DE QUALIDADE A SER FEITO PELO FORNECEDOR

10.1 Plano de Amostragem

a) O plano de amostragem obedece à norma NBR 15497, item 5, da ABNT, adotando-se:

- nível de inspeção II, para verificação dimensional;
- nível de inspeção S1 para condição interna da placa;
- nível de qualidade de aceitação (NQA) de 1% para verificação dimensional, e 2,5% para condição interna da placa.

b) As amostras são extraídas ao acaso, de cada lote de fabricação, na quantidade máxima de 10.000 peças, como estipulado na tabela 3 do item 5 da NBR 1547.

10.2 Ensaios na Matéria-Prima

a) Análise Química

I - deve ser feita análise química para cada corrida de aço ou ferro fundido nodular.

II - deve ser apresentado, pelo fornecedor, certificado de qualidade do aço ou ferro fundido nodular utilizados.

III - são aceitos certificados emitidos pelos fabricantes da matéria prima.


b) Teste de Tração

I - para o teste de tração e alongamento, deve ser utilizada a norma NBR ISO 6892 ou NBR 6157, da ABNT, conforme o material empregado.

II - o teste de tração deve ser feito em 2(dois) corpos de prova para cada corrida de aço laminado ou de ferro fundido nodular.

III - para placas de ferro fundido nodular, o corpo de prova deve ser confeccionado de acordo com a norma NBR 6916 da ABNT e para placas de aço laminado, o corpo de prova deve ser confeccionado de acordo com a norma BR 6642 da ABNT.

IV - o teste de tração deve ser realizado conforme o método de ensaio de materiais metálicos NBR 6152 da ABNT.

 ENGENHARIA, CONSTRUÇÕES E FERROVIAS S.A.	ESPECIFICAÇÃO DE SUPERESTRUTURA		
TÍTULO: PLACA DE APOIO PARA TRILHO UIC-60 E FIXAÇÃO ELÁSTICA	Nº 80-EM-041A-58-8020	FOLHA 4 / 8	REV. 0

10.3 Ensaios em Produtos Acabados

a) Exame Dimensional

Todas as placas de apoio que constituem a amostra representativa de um lote são submetidas a verificações dimensionais e, principalmente, às seguintes situações:

- I - compatibilidade entre a largura do patim do trilho e a sede que vai comportá-lo na superfície de apoio da placa;
- II - compatibilidade entre o diâmetro dos furos (broquiados, puncionados ou fundidos) com o diâmetro do “pescoço” do tirefão;
- III - verificação da inclinação de 1:40, dentro dos limite de tolerância de 1:35 a 1:45.

b) Exame Visual

- I - o exame visual deve ser feito em 100%(cem por cento) das peças da amostra;
- II - a placa de apoio deve ter acabamento esmerado, com superfícies lisas e niveladas, não apresentar descontinuidade na superfície de apoio do trilho e estar isenta de trincas, e fissuras, depressões profundas, ondulações, rebarbas, reparos, ou qualquer outro defeito;
- III - os furos devem estar isentos de rebarbas.

c) Ensaio de Dureza

- I - este ensaio deve ser executado de acordo com a norma NBR NM 187-1, da ABNT;
- II - são submetidas ao ensaio de dureza, 30%(trinta por cento) das peças da do lote, em um mínimo de 5(cinco) peças.

d) Ensaio Metalográfico

- I - no exame de metalografia, devem ser inspecionadas, no mínimo, 10%(dez por cento) das peças da amostra do lote e em, pelo menos, 3(três) peças;
- II - as amostras devem ser submetidas à determinação do tamanho dos grãos, estrutura e inclusões.

e) Padrões de Aceitação

- I - o fornecedor deve estar em condições de executar todos os testes exigidos pela VALEC;
- II – a preparação dos corpos de prova e os testes a serem realizados são de responsabilidade do fornecedor, o qual deve colocar equipe e equipamentos necessários para tal à disposição da fiscalização;

VALEC ENGENHARIA, CONSTRUÇÕES E FERROVIAS S.A.	ESPECIFICAÇÃO DE SUPERESTRUTURA		
TÍTULO: PLACA DE APOIO PARA TRILHO UIC-60 E FIXAÇÃO ELÁSTICA	N° 80-EM-041A-58-8020	FOLHA 5 / 8	REV. 0

III - as peças e material submetidos aos testes ou inspeções não podem ser debitados à VALEC.

11. INSPEÇÃO E RECEBIMENTO


- O fabricante deve manter um jogo de gabaritos, aferidos pela fiscalização, a ser utilizado na época das visitas de liberação de lotes, dentro da frequência estabelecida pela VALEC.
- A VALEC pode, a qualquer momento, efetuar, em laboratório especializado, os testes que julgar necessários para dirimir dúvidas que porventura houverem.
- É aceito o lote que satisfizer plenamente à presente especificação.
- É rejeitado o lote que não atender às exigências contidas na tabela a seguir:

TAMANHO DA AMOSTRA	NÍVEL MÍNIMO DE QUALIDADE ACEITÁVEL (NMQA)		
	Metalográfico	Dureza	Dimensional e Visual
	0,65%	2,5%	4%
32	1	3	4
50	2	4	6

- O lote rejeitado pode ser objeto de remanejamento, procedendo-se a outra amostragem e repetindo-se as verificações no regime de “inspeção severa”.
- No caso de remanejamento, deve ser observada, para efeito de rejeição do lote, a tabela a seguir

TAMANHO DA AMOSTRA	NÍVEL MÍNIMO DE QUALIDADE ACEITÁVEL (NMQA)		
	Metalográfico	Dureza	Dimensional e Visual
	0,65%	2,5%	4%
32	1	2	3
50	2	3	4

- Caso a VALEC julgue necessário, pode exigir testes de protótipo do conjunto de fixação, para verificação do seu desempenho sob a ação das solicitações previstas.
- Os testes deste protótipo são realizados por conta do fornecedor da placa e fiscalizados pela VALEC ou profissional por ela credenciado.
- O protótipo deve ser submetido aos seguintes testes:
 - teste de suspensão da fixação
 - teste dinâmico

 VALEC ENGENHARIA, CONSTRUÇÕES E FERROVIAS S.A.	ESPECIFICAÇÃO DE SUPERESTRUTURA		
TÍTULO: PLACA DE APOIO PARA TRILHO UIC-60 E FIXAÇÃO ELÁSTICA	Nº 80-EM-041A-58-8020	FOLHA 6 / 8	REV. 0


- teste de retenção longitudinal.

12. EMBALAGEM

- As placas são fornecidas embaladas e, a critério do fornecedor, paletizadas .
- A embalagem deve ter identificação contendo o nome do fabricante, o número do lote aprovado pela fiscalização, a denominação técnica da peça, e a quantidade de peças.
- A identificação deve estar firmemente presa à embalagem, ser resistente a rasgos e intempéries.

13. GARANTIA

- A garantia do material fornecido deve ser de 5(cinco) anos, contados a partir do dia primeiro de janeiro do ano posterior ao da sua entrega.
- No caso de defeitos de natureza continuada e persistente, de responsabilidade atribuída ao projeto, ao processo ou ao material usado na fabricação, o prazo de garantia é suspenso e somente reiniciado por novo período, a partir da data em que a VALEC considerar corrigida a falha técnica.
- Durante o período de garantia, qualquer parcela do fornecimento que apresentar defeito por erro de projeto, falha de fabricação ou do material utilizado, deve ser substituída pelo fornecedor, às suas expensas e sem qualquer ônus para a VALEC, ou esta deve ser indenizada por peças que forem eventualmente por ela substituídas, ao valor da data da substituição, mesmo em caso de defeitos não constatados por ocasião do recebimento. As peças defeituosas são postas à disposição do fornecedor, mediante notificação por escrito, para fins de comprovação da sua devolução.
- A reposição das peças defeituosas deve ser procedida em tempo hábil, isto é, no prazo exequível e não mais que o necessário, sob pena de responder o fornecedor por prejuízos de qualquer natureza, advindos do atraso da entrega. Tal prazo nunca deve ser superior a 60(sessenta) dias corridos.
- Caso não haja acordo entre o fornecedor e a VALEC quanto às causas de falhas, prevalece parecer de exame procedido por instituição governamental ou particular, devendo ser, esta última, aceita de comum acordo pelas partes.
- O fornecedor obriga-se à prestação de toda assistência indispensável à correta fabricação, implantação e acompanhamento do desempenho das placas, colocando à disposição da VALEC, por sua própria conta, pessoal capacitado a fornecer todas as instruções e/ou esclarecimentos julgados necessários a este fim.
- O fornecedor assume inteira responsabilidade técnica pelo seu produto, ainda que o conjunto de fixação onde ele é utilizado seja formado por componentes de origens diversas.
- A responsabilidade do fornecedor é integral e cobre todas as etapas, desde o projeto, fabricação, testes, embalagem e desempenho do seu produto na aplicação a que se destina,


 ENGENHARIA, CONSTRUÇÕES E FERROVIAS S.A.	ESPECIFICAÇÃO DE SUPERESTRUTURA		
TÍTULO: PLACA DE APOIO PARA TRILHO UIC-60 E FIXAÇÃO ELÁSTICA	Nº 80-EM-041A-58-8020	FOLHA 7 / 8	REV. 0

bem como toda orientação e supervisão técnica que se façam necessárias em todas essas fases e até o final do período de garantia do mesmo.

- i) O fornecedor deve garantir que o material entregue seja novo, de fabricação recente, e o de melhor qualidade em sua espécie para o fim a que se destina, consideradas as condições de uso na via.
- j) O fornecedor se obriga a fornecer, em qualquer época, esclarecimentos e informações técnicas que lhe venham a ser solicitados pela VALEC sobre o material fornecido.
- k) O controle e os testes que a VALEC realizar, bem como a respectiva aceitação do produto na ocasião, não eximem o fornecedor da inteira responsabilidade em relação à qualidade do mesmo, bem como ao seu desempenho satisfatório quando em uso na via nas condições de operação previstas.

14. CONDIÇÕES COMPLEMENTARES

- a) A unidade de recebimento é a placa de apoio.
- b) O fornecedor deve efetuar, às suas expensas, todos os testes descritos nesta especificação.
- c) A VALEC deve supervisionar a fabricação de forma detalhada, presenciando os ensaios referentes aos fornecimentos, bem como vistoriando os resultados dos mesmos.
- d) Uma cópia dos resultados de todos os ensaios deve ser enviado à VALEC, em até 7(sete) dias após sua execução.
- e) No caso de a VALEC decidir efetuar contraensaios, o material e/ou a peça podem ser encaminhados a uma instituição governamental ou particular, devendo ser, esta última, aceita de comum acordo entre as partes.
- f) A VALEC pode incluir outros testes de controle de qualidade no decorrer da fabricação, às suas expensas, mesmo que estes não estejam indicados na presente documentação, compatíveis com o emprego a que se destinam as placas.
- g) Os testes de produção das placas devem ser realizados nas instalações da própria fábrica.
- h) Antes do início da fabricação em série, o fornecedor obriga-se a fornecer, sem ônus para a VALEC, 2(dois) jogos completos de gabaritos para inspeção do produto acabado, os quais devem ser executados em material apropriado, resistente ao desgaste.
- i) Os gabaritos devem vir acompanhados de seus respectivos desenhos, nos quais constem as medidas nominais, as respectivas tolerâncias e todos os detalhes necessários à sua aprovação pela VALEC.
- j) Uma vez reconhecidos como exatos, esses gabaritos são identificados com o símbolo de aprovação da VALEC e uma série destinada para uso desta ou seu do representante, encarregado do recebimento.

 VALEC ENGENHARIA, CONSTRUÇÕES E FERROVIAS S.A.	ESPECIFICAÇÃO DE SUPERESTRUTURA		
TÍTULO: PLACA DE APOIO PARA TRILHO UIC-60 E FIXAÇÃO ELÁSTICA	Nº 80-EM-041A-58-8020	FOLHA 8 / 8	REV. 0

k) Somente os gabaritos portadores do símbolo de aprovação da VALEC são válidos para o recebimento.

15. CRITÉRIO DE MEDIÇÃO

A medição é efetuada em três etapas distintas:

- O total de placas fornecidas em cada entrega, quando do recebimento das peças no canteiro da obra.
- A quantidade de placas montadas, em cada período de medição da montagem da grade do lote em questão.
- O total de placas montadas no lote de construção, quando do término dos serviços de montagem da grade deste lote.

16. FORMA DE PAGAMENTO

O pagamento das placas é efetuado pelo preço unitário contratual, da seguinte forma:

- Parcela de 85% (oitenta e cinco por cento) do valor relativo à quantidade fornecida, como medido em 15a, acima, quando do seu recebimento no canteiro de obra.
- Parcela de 10% (dez por cento) do valor total de placas montadas na grade, como medido em 15b, acima, em cada medição do serviço de montagem da grade.
- Parcela de 5% (cinco por cento) do valor total das placas montadas na grade do lote de construção em questão, como medido em 15c, acima, quando da conclusão da montagem da grade deste lote.