



ID n°:

Rev: 1.0

Effective date: 20/10/2020

Assunto: CADERNO DE ENCARGOS PARA CONSTRUÇÃO DE FERRAMENTAL

Autor: *André Monteiro, Everton Faria*
Donos: *Everi Rosada*
Aprovações: *Pedro Guarnieri,*

OBJETIVO:

Sistematizar e padronizar o desenvolvimento, fabricação e aprovação de ferramentas bem como parametrizar e padronizar, ferramentas e processos garantindo a qualidade dos serviços ofertados por terceiros contratados

ESCOPO:

Valido para Componente/Ferramenta utilizado no processo de estampagem que por ventura seja contratado um prestador de serviço para execução

PREMISSA

Todas as etapas do projeto deverão atender os cadernos de encargos da Tenneco e do Cliente (montadora) para que o desenvolvimento e execução do projeto estejam OK para as partes, caso haja conflito de especificações a Tenneco deverá ser acionada para tomada de decisões

Printed copies of this document are considered to be UNCONTROLLED copies

Copyright © Tenneco Inc. This document and the information embodied herein is the property of Tenneco Inc. and is disclosed in confidence for informational purposes only. It may not be copied, disclosed or used for any purpose without the prior written consent of Tenneco Inc.



ID n°:

Rev: 1.0

Effective date: 20/10/2020

Assunto: CADERNO DE ENCARGOS PARA CONSTRUÇÃO DE FERRAMENTAL

DESENVOLVIMENTO DO PROJETO – FERRAMENTAIS:

1. CRONOGRAMA:

O fornecedor deve apresentar de forma detalhada uma proposta com todas as etapas desde a fase desenvolvimento (projeto) até a conclusão (buy-off e homeline try-out) através de um cronograma detalhado das fases do projeto inclusive envio de amostras e suas respectivas quantidades. Anexo1

1.1. COORDENADOR DO PROJETO

O contratante deve eleger uma pessoa responsável pelo projeto, esta será a responsável pelo acompanhamento desde a fase de desenvolvimento até a execução e entrega. Ela será o representante das questões técnicas, cumprimento dos prazos, padrões de qualidade do produto e do ferramental

2. SIMULAÇÃO

O contratado deverá realizar simulação de estampagem para os itens com repuxo e/ou dobras complexas sendo de sua inteira responsabilidade que o produto atenda a todas as características de desenho (dimensionais e normativas) caderno de encargos, ficando a cargo do mesmo qualquer modificação que seja necessária devido a erros, não deve gerar atrasos ou custos adicionais a TENNECO. Fica estipulado que o contratado deve realizar a simulação com o menor blank possível, desde que não seja comprometida a qualidade do produto

2.1. A simulação deve ser avaliada pela TENNECO e seu cliente quando aplicável, antes que o projeto siga para a próxima fase (PLM), porém a responsabilidade do desenvolvimento é integralmente do subcontratado.

2.2. Toda a operação considerada critica devem ser simuladas e conter relatório do retorno elástico (springback).

3. PLANOS DE MÉTODOS

O fornecedor deve elaborar o plano de métodos após a avaliação da simulação, o plano de métodos deve ser realizado e enviado no mesmo software utilizado pela TENNECO o contratante (DWG; IGES; Catia; SolidWorks, Parasolid, etc..).

Printed copies of this document are considered to be UNCONTROLLED copies

Copyright © Tenneco Inc. This document and the information embodied herein is the property of Tenneco Inc. and is disclosed in confidence for informational purposes only. It may not be copied, disclosed or used for any purpose without the prior written consent of Tenneco Inc.



ID n°:

Rev: 1.0

Effective date: 20/10/2020

Assunto: CADERNO DE ENCARGOS PARA CONSTRUÇÃO DE FERRAMENTAL

3.1. Para os itens considerados críticos poderão ser solicitados um estudo de prensa chapa e um plano de usinagem. (fornecedor será avisado previamente).

3.2. A avaliação dos planos e métodos deve ocorrer em conjunto com a TENNECO e seu cliente quando aplicável, porém a aceitação do projeto não exime o contratado quanto as suas responsabilidades, este acompanhamento deve-se ao bom avanço do projeto no fornecedor e seus subcontratados

4. DIRETRIZES PARA PROJETO

4.1. Após a finalização das ferramentas os projetos de todas as operações bem com os programas de usinagem utilizados até a última revisão, corte a fio e detalhamento atualizados deverão ser fornecidos para arquivamento.

4.2. O fornecedor deve gerar lista de reposição de peças em arquivo eletrônico contendo todos os itens utilizados no projeto (contendo os materiais utilizados sejam eles normalizados ou confeccionados nesse caso MP) a lista deve ser gerada por operação e prever utilização de itens especificados nesse caderno

4.3. O fornecedor deverá manter um registro formal de todas as modificações realizadas no projeto ao término do projeto estas devem ser enviadas em formato eletrônico para arquivamento

4.4. Para produtos simétricos ou com estampagem conjugada deve ser previsto poka yoke.

4.5. Para ferramentas que estampem duas ou mais peças por golpe deve haver identificação de número da matriz na peça por operação.

4.6. Todos os componentes devem estar identificados de forma indestrutível, afim de evitar trocas de posição ou erros no momento de manutenção e montagem

4.7. O ferramental **dever ser projetada para uso** em prensa excêntrica ou hidráulicas, **requisitos mínimos de** dimensões da mesa e do martelo da máquina, curso do martelo, altura de trabalho da tira, espessura de fixação (placa inferior / superior), altura de cada ferramenta **deve ser definido no projeto junto com** o futuro fornecedor de estampagem, a extração da peça deve ser definida na avaliação do projeto.

Printed copies of this document are considered to be UNCONTROLLED copies

Copyright © Tenneco Inc. This document and the information embodied herein is the property of Tenneco Inc. and is disclosed in confidence for informational purposes only. It may not be copied, disclosed or used for any purpose without the prior written consent of Tenneco Inc.



ID n°:

Rev: 1.0

Effective date: 20/10/2020

Assunto: CADERNO DE ENCARGOS PARA CONSTRUÇÃO DE FERRAMENTAL

- 4.8.** Os materiais utilizados para confecção das ferramentas (aços ou itens normalizados) devem seguir a lista de materiais previstos neste caderno de encargos. Qualquer coisa diferente disso que por ventura se façam necessárias deve ser previamente acordada entre as partes contratado, contratante e cliente.
- 4.9.** Preferencialmente os elementos de guia e buchas devem ser confeccionados em bronze com insertos de grafite (lubrificante sólido), exceções devem ser negociadas com a Tenneco.
- 4.10.** Os descansadores devem ficar em áreas livres da ferramenta e não em cima dos limitadores;
- 4.11.** As bases de junção devem ser construídas em aço A-36 ou “Similar”; com espessura mínima de 50,0mm, salvo exceções
- 4.12.** As ferramentas de cortar/furar devem ser guiadas com quatro colunas. Caso haja esforços laterais deverá ser previsto escoras
- 4.13.** Para ferramentas conjugadas onde se tem operações de formar e cortar/furar, deverá conter castelos de guia com placas de bronze, buchas e colunas;
- 4.14.** Porta Punção e Porta Matriz: VND ou 1045.
- 4.15.** Os limitadores de curso devem ser posicionados sob as nervuras da base nunca sob placas, colunas, castelos, etc...
- 4.16.** Prensa Chapa (2 PLACAS): SAE 8640 PLACA MOLE // PLACA DURA VND 54-56 HRC.
- 4.17.** Ferramentas devem prever a troca dos carimbos datador em máquina (troca rápida) e devem estar alojados (quando aplicável).
- 4.18.** Furação de pinos guia / pilotos / alojamentos de punção e matriz deverão ser cortados em erosão a fio.
- 4.19.** As ferramentas devem conter Rasgos ou munhões para empilhadeira.
- 4.20.** Utilizar blocos limitadores de altura com altura padrão de 60mm, exceções deverão ser tratadas com a Tenneco.
- 4.21.** Preferencialmente para partes móveis da ferramenta utilizar cilindros de nitrogênio interligados nas ferramentas de repuxo; nas demais ferramentas cilindros individuais (opção para mola devem ser avaliados durante a elaboração do projeto e informados ao representante da Tenneco para aprovação).

Printed copies of this document are considered to be UNCONTROLLED copies

Copyright © Tenneco Inc. This document and the information embodied herein is the property of Tenneco Inc. and is disclosed in confidence for informational purposes only. It may not be copied, disclosed or used for any purpose without the prior written consent of Tenneco Inc.



ID n°:

Rev: 1.0

Effective date: 20/10/2020

Assunto: CADERNO DE ENCARGOS PARA CONSTRUÇÃO DE FERRAMENTAL

- 4.22.** Placa de choque VND -54-56HRC (espessura mínima 20,0mm) -1 placa superior +1 placa inferior.
- 4.23.** Punções e matrizes de corte: VF800 / D2 / QCM8 59-61 HRC.
- 4.24.** Revestimento em todos os punções de corte, e matrizes de dobra / conformação, conforme abaixo, outra alternativa deverá ser validada pela Tenneco.
- Balzers / Platit / Brasimet
 - Material: Vilares / Bolher / Udeholm
- 4.25.** Punções e matrizes de Dobra / Repuxo: VF800 / D2 – 59-61 HRC + revestimento superficial (revestimento superficial adequado para espessura e material a ser estampado)
- 4.26.** Todas as roscas, furos e sensores devem estar fora da área de trabalho (produto), em processo de dobra e repuxo (para evitar marcas nas peças).
- 4.27.** É proibida a utilização de qualquer tipo de solda nas ferramentas
- 4.28.** Quantidade de colunas. Tipo e dimensões = a ser definido na aprovação do projeto
- 4.29.** Envio do projeto da ferramenta em 3D da seguinte forma
- Formato (Catia, SolidWorks, Iges, Parasolid, etc.);
 - Parte Superior, Parte Inferior e Plano de Métodos;
 - O Arquivo deve permitir a manipulação de componentes na árvore de estrutura do arquivo (não salvar em bloco).
 - [Lista de peças de cada ferramenta em formato de tabela com número de desenho de cada componente, incluindo itens padronizados.](#)
- 4.30.** Preferencialmente todos os furos do produto deverão estar na máxima tolerância, exceto se essa característica afetar o produto final.
- 4.31.** [Uma peça padrão deve ser fabricada, scaneada conforme DATUM de desenho e best fit para aprovação de início de primeiro lote do ferramental pela Tenneco.](#)

Printed copies of this document are considered to be UNCONTROLLED copies

Copyright © Tenneco Inc. This document and the information embodied herein is the property of Tenneco Inc. and is disclosed in confidence for informational purposes only. It may not be copied, disclosed or used for any purpose without the prior written consent of Tenneco Inc.



ID n°:

Rev: 1.0

Effective date: 20/10/2020

Assunto: CADERNO DE ENCARGOS PARA CONSTRUÇÃO DE FERRAMENTAL

5. CUNHAS

- 5.1. Deve ser previsto quebra cavaco nas cunhas de furar;
- 5.2. Deve ser utilizado prismas e placas que permitam ajustes e manutenção quando necessário.
- 5.3. Preferencialmente deve ser utilizado cilindro pneumático/nitrogênio para posicionar as cunhas expansivas ou giratórias e sua posição deve ser realizada por sistema mecânico (outra alternativa deverá ser avaliada durante a elaboração do projeto e informadas ao representante da Tenneco para aprovação).
- 5.4. Prever retorno dos carrinhos com cilindros de nitrogênio interligados (outra alternativa deverá ser avaliada durante a elaboração do projeto e informadas ao representante da Tenneco para aprovação).
- 5.5. Para condições onde o corte (furos e/ou contorno) tenha ângulo superior a 15º deve ser prevista a utilização de corte com cunhas, desde que sejam utilizadas das previstas na lista de materiais, estejam chavetadas e possuam escoras quando necessário.
- 5.6. As cunhas de recortar e furar devem obrigatoriamente ter prismas e placas de guia no comprimento total de seu curso (descanso+trabalho) e estarem devidamente protegidas contra a caída de cavacos e sujidades.

6. FUNDIDOS

- 6.1. Todos os fundidos devem estar devidamente identificados com todas as informações pertinentes a peça (produto), material fundido, devem ter código da peça, número e nome da operação, peso, fluxo, identificação de posição (frente/atrás) nome e número de patrimônio do cliente e da TENNECO, peso da parte inferior/superior e do conjunto.
- 6.2. Devem ter certificado de análise do fundido.
- 6.3. Não devem ter falhas “porosidade” que impactem na qualidade do produto, segurança e/ou durabilidade
- 6.4. Nervuras centrais e externas deverão ter espessura mínima de 50mm
- 6.5. Demais nervuras deverão ter espessura mínima de 40mm

Printed copies of this document are considered to be UNCONTROLLED copies

Copyright © Tenneco Inc. This document and the information embodied herein is the property of Tenneco Inc. and is disclosed in confidence for informational purposes only. It may not be copied, disclosed or used for any purpose without the prior written consent of Tenneco Inc.



ID n°:

Rev: 1.0

Effective date: 20/10/2020

Assunto: CADERNO DE ENCARGOS PARA CONSTRUÇÃO DE FERRAMENTAL

6.6. Os fundidos devem ter furação para referência de usinagem, devidamente identificados com suas coordenadas.

6.7. A cor de pintura da ferramenta de propriedade Tenneco é bege RAL 1001, para ferramentas de propriedade do cliente a cor será enviada ao fabricante da ferramenta e o estampador junto do caderno de encargos do cliente final que também deve ter seus requisitos atendidos.

7. CIRCUNSTÂNCIAS ESPECIAIS

7.1. Para materiais com espessura acima de 1,5mm ou para materiais a partir de média resistência (limite de escoamento acima 325N/mm²) postigar com aço bipartido a matriz e prensa chapas (anel), tratar termicamente e aplicar tratamento superficial de Nitreto de Titânio/Duplex Futura

7.2. Utilizar Cilindros de nitrogênio interligados em prensa chapas e pisadores, o curso de trabalho não pode passar 80% o curso total e a pressão máxima em descanso não pode ultrapassar 130bar, (outra alternativa deverá ser avaliada durante a elaboração do projeto e informadas ao representante da Tenneco para aprovação).

7.3. Identificar em plaqueta a pressão estipulada em projeto ou try out de trabalho dos cilindros em processo de fabricação.

7.4. Os pontos de recargas devem estar em locais de fácil acesso e os indicadores de pressão devem estar protegidos e em locais de fácil visualização.

7.5. Adicionar calços de ajuste nos aços de flangear e calibrar (adotar calços de 5mm).

7.6. Componentes com peso acima de 20Kg devem prever furos de manuseio.

7.7. Deve haver marcadores de pressão, e os mesmos devem estar localizados em regiões não funcionais do produto, peças de grandes dimensões deve-se utilizar dois marcadores (operação de repuxo e calibragem).

7.8. Os levantadores de peças da parte inferior devem se sobressair no mínimo 30mm em relação ao pisador afim de garantir o melhor acesso do operador a peça

7.9. Para os levantadores pode ser utilizado molas helicoidais e/ou plastiprene®.

Printed copies of this document are considered to be UNCONTROLLED copies

Copyright © Tenneco Inc. This document and the information embodied herein is the property of Tenneco Inc. and is disclosed in confidence for informational purposes only. It may not be copied, disclosed or used for any purpose without the prior written consent of Tenneco Inc.



ID nº:

Rev: 1.0

Effective date: 20/10/2020

Assunto: CADERNO DE ENCARGOS PARA CONSTRUÇÃO DE FERRAMENTAL

7.10. Todo o contorno do blank deve conter guias/ localizadores reguláveis

7.11. Nas ferramentas de flangear, os pisadores devem bater no fundo.

7.12. Todas as ferramentas de pré-repuxo e repuxo deverão ser construídas com balanceadores no anel.

8. CORTE / RECORTE / FURAR

8.1. As facas de corte devem ser escoradas no fundido, caso seja necessário prever escoras adicionais

8.2. As ferramentas de cortar/recortar para peças de superfície devem estar devidamente copiadas (assentadas) na parte inferior afim de evitar deformação na peça

8.3. Para as demais operações devem-se prever a utilização de furos de referência para posicionamento. Caso não seja possível, utilizar linha de corte referência.

8.4. Facas/matrizes com formas complexas e/ou muito delgadas devem ser particionadas (postiçadas) por motivos de manutenção.

8.5. Todas as rampas de saída de cavaco devem ter ângulo mínimo de 25

8.6. Os ângulos de matrizes devem ter uma inclinação mínima de 12º

8.7. A vida útil das matrizes deve ter 7mm.

9. FERRAMENTAS PROGRESSIVAS

9.1. Utilizar ferramentas com placa intermediária guiada por colunas.

9.2. As colunas da ferramenta não deverão estar distanciadas em mais de 1000mm. [Caso seja necessário trabalhar com distancias maiores definir em projeto e solicitar aprovação do representante da Tenneco.](#)

9.3. As ferramentas progressivas devem ser fabricadas por partes, ou pelo menos separando os pisadores de corte e as fases de dobra e repuxo.

9.4. Deixar um passo livre entre as operações, para peças críticas devem ser previstos dois passes livres.

Printed copies of this document are considered to be UNCONTROLLED copies

Copyright © Tenneco Inc. This document and the information embodied herein is the property of Tenneco Inc. and is disclosed in confidence for informational purposes only. It may not be copied, disclosed or used for any purpose without the prior written consent of Tenneco Inc.



ID n°:

Rev: 1.0

Effective date: 20/10/2020

Assunto: CADERNO DE ENCARGOS PARA CONSTRUÇÃO DE FERRAMENTAL

- 9.5.** Considerar 02 stop mecânico e 02 sensores de presença, sendo 01 (um) sensor no stop mecânico lado do operador e o outro no final da tira.
- 9.6.** Adotar pilotos em toda a extensão da tira principalmente nas operações consideradas como crítica.
- 9.7.** Utilizar punções normalizados de esfera para troca rápida (gota). Para peças com espessura acima de 2mm utilizar punções com cabeça. Utilizar janelas no pisador para troca dos mesmos.
- 9.8.** Todas as rampas de saída de cavaco devem ter ângulo mínimo de 25°.
- 9.9.** Os ângulos de matrizes devem ter uma inclinação mínima de 12°.
- 9.10.** A vida útil das matrizes deve ter 7mm.
- 9.11.** Prever utilização de placa de choque para punções/matrizes com riscos de afundamento.
- 9.12.** Nas partes de repuxos, dobras e flanges, deverão ter tratamento térmico e superficial de Nitreto de Titânio/Duplex Futura.

10. LISTA DE MATERIAIS

Ferro fundido GG25

Aplicação: *Em bases de ferramentas, calços, suporte e estruturas em geral.*

Ferro fundido GG60

Aplicação: *Em Pisadores, sujeitadores e Adaptadores*

Ferro fundido GGG70L

Printed copies of this document are considered to be UNCONTROLLED copies

Copyright © Tenneco Inc. This document and the information embodied herein is the property of Tenneco Inc. and is disclosed in confidence for informational purposes only. It may not be copied, disclosed or used for any purpose without the prior written consent of Tenneco Inc.



ID n°:

Rev: 1.0

Effective date: 20/10/2020

Assunto: CADERNO DE ENCARGOS PARA CONSTRUÇÃO DE FERRAMENTAL

Aplicação: *Em punções e anéis de repuxo, para materiais com espessura abaixo de 1,5mm de boa estampabilidade (limite de escoamento máximo de 325N/mm²). Para materiais com limite de escoamento superior a 325N/mm², utilizar como base para insertos.*

Aço Fundido 1.2769

Aplicação: *Em Pisadores, Sujeitadores e Adaptadores em ferramentas de Flangear e calibrar.*

Aço Fundido 1.2601

Aplicação: *Facas e matrizes de corte para materiais com espessura inferior a 1,2mm e com boa estampabilidade (limite de escoamento inferior a 325N/mm²).*

Aço D2

Aplicação: *Facas e punções de corte, insertos em punções, anéis e matrizes de formar/repuxar, aços de flangear, para materiais estruturais com espessura superior a 1,2mm e com limite de escoamento superior a 325N/mm².*

Aço SAE 1045

Aplicação: *Porta punções, chavetas, porta matrizes em ferramentas progressivas, partes em contato com o produto sem atuação na conformação.*

Aço SAE 1020

Aplicação: *Base de ferramentas, calços, placas de deslize.*

Aço SAE 8620

Aplicação: *Colunas, pinos, levantadores, extratores.*

Printed copies of this document are considered to be UNCONTROLLED copies

Copyright © Tenneco Inc. This document and the information embodied herein is the property of Tenneco Inc. and is disclosed in confidence for informational purposes only. It may not be copied, disclosed or used for any purpose without the prior written consent of Tenneco Inc.



ID n°:

Rev: 1.0

Effective date: 20/10/2020

Assunto: CADERNO DE ENCARGOS PARA CONSTRUÇÃO DE FERRAMENTAL**Tratamento Térmico e revestimentos superficiais:**

Obs.: Para evitar problemas relacionados a CVD e PVD sobre peças endurecidas por tratamento térmico, têmpera e revestimento superficial devem ser executados pela mesma empresa.

Para aços de boa estampabilidade (limite de escoamento $\leq 325\text{N/mm}^2$)

COMPONENTE	MATERIAL	TRATAMENTO	REVESTIMENTO
<i>Punção de repuxo</i>	<i>GGG 70-L</i>	<i>Têmpera Superficial</i>	<i>Utilizar cromo se necessário</i>
<i>Matriz e Sujeitador</i>	<i>GGG 70-L</i>	<i>Têmpera Superficial</i>	<i>Utilizar cromo se necessário</i>
<i>Punção e Matriz de Dobra</i>	<i>D2</i>	<i>Têmpera Total</i>	<i>Utilizar tratamento superficial $\# < 1,5\text{mm}$</i>
<i>Punção de flangear e calibrar</i>	<i>D2</i>	<i>Têmpera Total</i>	<i>Tratamento superficial</i>
<i>Matriz de flangear e calibrar</i>	<i>D2</i>	<i>Têmpera Total</i>	<i>Tratamento superficial</i>
<i>Facas e matrizes de corte</i>	<i>1,2601 $\# \square 1,5\text{mm}$ <i>D2 $\# \square 1,5\text{mm}$</i></i>	<i>Têmpera Superficial</i> <i>Têmpera Total</i>	<i>---</i> <i>---</i>

Para aços de qualidade estrutural (limite de escoamento $\geq 325\text{N/mm}^2$)

COMPONENTE	MATERIAL	TRATAMENTO	REVESTIMENTO
<i>Punção de repuxo</i>	<i>GGG 70-L, com insertos de D2 na área do produto.</i>	<i>Têmpera Sub-zero nos aços insertados</i>	<i>Nitretação + PVD nos aços insertados</i>
<i>Matriz e Sujeitador</i>	<i>GGG 70-L, com insertos de D2 na área do produto da matriz e da linha de corrida de material no Sujeitador.</i>	<i>Têmpera Sub-zero nos aços insertados</i>	<i>Nitretação + PVD nos aços insertados</i>
<i>Punção e Matriz de Dobra</i>	<i>D2</i>	<i>Têmpera Total</i>	<i>Utilizar tratamento superficial</i>
<i>Punção de flangear e calibrar</i>	<i>D2</i>	<i>Têmpera Sub-zero</i>	<i>Nitretação + PVD nos aços insertados</i>
<i>Matriz de flangear e calibrar</i>	<i>D2</i>	<i>Têmpera Sub-zero</i>	<i>Nitretação + PVD nos aços insertados</i>
<i>Facas e matrizes de corte</i>	<i>D2</i>	<i>Têmpera Sub-zero</i>	

Printed copies of this document are considered to be UNCONTROLLED copies

Copyright © Tenneco Inc. This document and the information embodied herein is the property of Tenneco Inc. and is disclosed in confidence for informational purposes only. It may not be copied, disclosed or used for any purpose without the prior written consent of Tenneco Inc.



ID n°:

Rev: 1.0

Effective date: 20/10/2020

Assunto: CADERNO DE ENCARGOS PARA CONSTRUÇÃO DE FERRAMENTAL

Lista de componentes Standards (Outra alternativa deverá ser validada pela Tenneco)

Componente	Fabricante
<i>Cunhas e gavetas</i>	<i>Sankio / Tribomat</i>
<i>Componentes Pneumáticos</i>	<i>SMC</i>
<i>Componentes Elétricos</i>	<i>Telemecanique / Schneider</i>
<i>Cilindros de Nitrogênio</i>	<i>Nitrogás</i>
<i>Punções e Matrizes de corte</i>	<i>MDL Danly/Unistamp</i>

11. BUY OFF NO FORNECEDOR

11.1. Da aprovação do produto no buy-off, deverá ser estampado lote mínimo (quantidade a ser definido em cada caso), do qual um representante da Tenneco definirá uma quantidade a ser dimensionada no fornecedor e na TENNECO e estando 100% a desenho, será autorizado o envio do ferramental pela TENNECO para posterior homeline try-out.

11.2. Todas as ferramentas de Repuxo e calibragem deverão no momento do buy-off estar com o quadro de pressão com no mínimo 80% e as ferramentas de recortar e puncionar com assentamento nas áreas próximas de corte e puncionamento.

11.3. O check-list de liberação de ferramental deverá já estar preenchido pelo fornecedor e a equipe da TENNECO só confirmará.

11.4. Deverão ser entregues junto com o ferramental em mídia gravável:

- Estudos/simulações;
- Plano de métodos (3D e 2D);
- Projeto completo detalhado atualizado (3D e 2D);
- Projeto de esquema elétrico/pneumático e de nitrogênio;
- Programas e modelos matemáticos (CAM) utilizados para usinagem;
- Certificados dos materiais/ tratamentos utilizados;
- **Peça padrão scaneada alinhado conforme DATUM de desenho e best fit.**
- Lista de reposição de peças em excel/ desenhos (2D e 3D) (Spare Parts);
- Book do ferramental, contendo as informações de comprimento, largura, altura total (fechada), peso total, peso parte inferior, peso parte superior, passo, quantidade de estágios e fotos do ferramental (parte superior, parte inferior, vista frontal e vista isométrica)

Printed copies of this document are considered to be UNCONTROLLED copies

Copyright © Tenneco Inc. This document and the information embodied herein is the property of Tenneco Inc. and is disclosed in confidence for informational purposes only. It may not be copied, disclosed or used for any purpose without the prior written consent of Tenneco Inc.



ID n°:

Rev: 1.0

Effective date: 20/10/2020

Assunto: CADERNO DE ENCARGOS PARA CONSTRUÇÃO DE FERRAMENTAL

12. PROCESSO DE APROVAÇÃO FINAL

12.1. O processo de liberação final será realizado na planta definida para manufatura do produto com um lote significativo de peça (a ser definido pela Tenneco).

12.2. A ferramenta deve contemplar um quadro de pressão mínimo de 80%.

12.3. A ferramenta somente estará aprovada após comprovação da estabilidade dimensional através de estudo de capacidade.

12.4. O dimensional do produto deve estar dentro do especificado em desenho.

12.5. Não serão aprovadas ferramentas que apresentem solda em qualquer que seja o componente. [Com exceção a modificações durante o projeto previamente acordadas com a Tenneco.](#)

12.6. Todos os check-list's devem estar 100% ok para aprovação do ferramental durante o homeline.

13. DAS RESPONSABILIDADES DO FORNECEDOR DEFINIDO

13.1. Cabe ao fornecedor estabelecer e fazer cumprir o cronograma junto a TENNECO, tomando ações para que eventos de sua responsabilidade direta aconteçam nas datas estabelecidas, e/ ou notificando a TENNECO com a máxima antecedência sobre os eventos que não estão sob sua gestão direta e que correm risco de não acontecerem como previsto

13.2. Cumprir TODAS as condições MANDATORIAS contidas neste documento, bem como as que oficialmente surjam durante o desenvolvimento.

Printed copies of this document are considered to be UNCONTROLLED copies

Copyright © Tenneco Inc. This document and the information embodied herein is the property of Tenneco Inc. and is disclosed in confidence for informational purposes only. It may not be copied, disclosed or used for any purpose without the prior written consent of Tenneco Inc.



ID n°:

Rev: 1.0

Effective date: 20/10/2020

Assunto: CADERNO DE ENCARGOS PARA CONSTRUÇÃO DE FERRAMENTAL

14. DAS RESPONSABILIDADES DA TENNECO

14.1. Fornecer os dados e esclarecimentos solicitados pelo fornecedor definido

14.2. Oficializar ao fornecedor quaisquer modificações que por ventura ocorram durante o desenvolvimento

14.3. A TENNECO irá acompanhar o desenvolvimento das ferramentas, porém as responsabilidades pelo projeto, desenvolvimento e resultado final das mesmas é do fornecedor.

14.4. A TENNECO se responsabiliza integralmente sobre condições mandatórias que estejam contidas nesse documento ou outras documentadas durante a fase de desenvolvimento: Croquis, atas de reunião, mídias trocadas como fotos e vídeos que tenham como finalidade ser um agente esclarecedor.

Printed copies of this document are considered to be UNCONTROLLED copies

Copyright © Tenneco Inc. This document and the information embodied herein is the property of Tenneco Inc. and is disclosed in confidence for informational purposes only. It may not be copied, disclosed or used for any purpose without the prior written consent of Tenneco Inc.



ID n°:

Rev: 1.0

Effective date: 20/10/2020

Assunto: CADERNO DE ENCARGOS PARA CONSTRUÇÃO DE FERRAMENTAL

ANEXO 2



CHECK LIST PARA BUY OFF

N° Peça:		Cliente:	
N° Ferramenta:		Descrição:	
Ordem de Compra:		Comprador:	
Tipo do Ferramental:	<input type="checkbox"/> Protótipo <input type="checkbox"/> Definitivo	Tipo do Ferramental:	<input type="checkbox"/> Dobra <input type="checkbox"/> Corte <input type="checkbox"/> Repuxo <input type="checkbox"/> Progressivo <input type="checkbox"/> Outros: _____
Construtor:		Vida útil Estimada	
TAMANHO:	LARGURA:		Peso Total do Estampo:
	ALTURA:		N° Peças/Golpe:
	COMPRIMENTO:		N° de Estágios (Progressiva):
Tipo de Extração:	<input type="checkbox"/> Ext. Mecânica <input type="checkbox"/> Ext. Hidráulica <input type="checkbox"/> Ext. Gravidade <input type="checkbox"/> Ext. Rampas	Tipo de Alimentação:	<input type="checkbox"/> Alimentação Mecânica <input type="checkbox"/> Alimentação Pneumática <input type="checkbox"/> Alimentação Manual
Espiga:	<input type="checkbox"/> Sim <input type="checkbox"/> Não	Buchas de Guia:	<input type="checkbox"/> Gaiolas com esferas <input type="checkbox"/> Buchas Lisas
Diâmetro da Rosca:			
Projeto Completo:	<input type="checkbox"/> Sim <input type="checkbox"/> Não	Componente Sobressalentes:	<input type="checkbox"/> Sim <input type="checkbox"/> Não
Gravação de Identificação:	<input type="checkbox"/> Sim <input type="checkbox"/> Não	Pintura do Estampo:	<input type="checkbox"/> Sim <input type="checkbox"/> Não
Tipo de Gravação:		Cor:	
Periodicidade manutenção preventiva:			

15. REVISÕES

Rev	Issued by	Effective Date	Content of change
0	--	31/01/19	Elaboração Inicial.
1	IVAN PASCHOAL	20/10/20	Revisão geral, alterações estão em azul.

Printed copies of this document are considered to be UNCONTROLLED copies

Copyright © Tenneco Inc. This document and the information embodied herein is the property of Tenneco Inc. and is disclosed in confidence for informational purposes only. It may not be copied, disclosed or used for any purpose without the prior written consent of Tenneco Inc.



ID n°:

Rev: 1.0

Effective date: 20/10/2020

Assunto: CADERNO DE ENCARGOS PARA CONSTRUÇÃO DE FERRAMENTAL

Printed copies of this document are considered to be UNCONTROLLED copies

Copyright © Tenneco Inc. This document and the information embodied herein is the property of Tenneco Inc. and is disclosed in confidence for informational purposes only. It may not be copied, disclosed or used for any purpose without the prior written consent of Tenneco Inc.