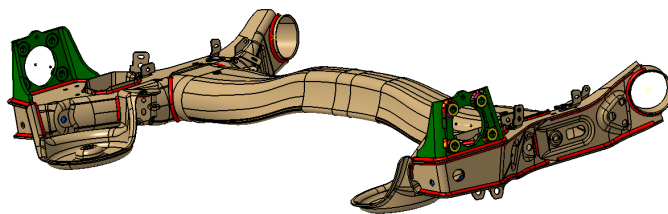


Mestrado Integrado em Engenharia Mecânica

Industrialização de um suporte de roda do eixo traseiro para veículos ligeiros



Dissertação de Mestrado

Luís Miguel Moura Frade Vaz Pinto

Orientador na Gestamp Cerveira: Eng.º Tiago Rocha

Orientador na FEUP: Prof.º Abel Santos

Julho 2015

Dedico este trabalho

À memória de meu pai, que sempre me incentivou a estudar, á minha família e á minha namorada que muito me apoiaram na realização deste trabalho.

Todos nós sabemos que para se atingir o cume de uma alta montanha, o caminho para lá chegar revela-se sempre difícil mas uma vez lá chegados, não há melhor alegria para a nossa visão do que a paisagem maravilhosa que se consegue avistar.

Resumo

Na indústria automóvel qualquer novo componente a ser fabricado passa primeiro por um processo de desenvolvimento do produto e posteriormente pelo processo de industrialização antes de passar para a produção. Na fase de industrialização define-se com o cliente quais os requisitos do produto e os processos que serão utilizados no seu fabrico.

Nesta dissertação aborda-se e estuda-se a fase de industrialização de um suporte de roda reforçado para o eixo traseiro de um veículo ligeiro (SUV – Sports Utility Vehicle).

No processo de industrialização os dados de entrada são o produto definido e os respetivos requisitos. Em seguida fazem-se análises de factibilidade e a definição dos processos. Posteriormente faz-se o lançamento de projetos e desenvolvimento de meios e equipamentos. Por fim faz-se a homologação do produto e processos.

A abordagem passou inicialmente por definir as ferramentas e as prensas mecânicas para fabricar este produto sendo depois também definidos os processos de ligação, de mecanização, de lavagem e controlo do produto.

Nos processos de ligação foram feitos ensaios de soldadura e análises metalográficas para testar a possibilidade de efetuar o processo através da soldadura MIG/MAG de duplo arame e obter um aumento de produtividade com menores tempos de soldadura e consequentemente menores tempos de produção. Considerou-se também como alternativa de ligação o MIG/MAG convencional efetuando-se do mesmo modo ensaios de soldadura e análises metalográficas para testar o processo.

Foram feitos estudos à capacidade produtiva e em paralelo feitos estudos à Análise Modal de Falhas e Efeitos de Criticidade (AMFEC), tendo como referência um projeto atual em produção.

Finalmente foram calculados os esforços de corte e dobragem na prensa mecânica por via analítica e por simulação numérica.

Industrialization of a wheel support rear assembly for cars

Abstract

In automotive industry any new component to be produced goes through a product development stage, then proceeds to an industrialization process, before starting production. During the industrialization stage it is defined with the customer which product requirements are fundamental, in addition to which processing steps will be used for manufacturing.

The main topic in this MSc thesis is related with the industrialization stage of a wheel support rear assembly for SUVs (Sports Utility Vehicles).

In the industrialization process the input data is the defined product and corresponding requirements. The feasibility analysis will come next, as well as the definition of the manufacturing processes. Following step will be project launching and the definition of facilities and equipment. Finally, product and processes homologation will be performed.

Used methodology started by defining the stamping tools and the mechanical presses to be used to manufacture the parts, being also defined the welding processes, the mechanization, the washing processing and the product control. During welding processing, welding tests and metallographic analysis were performed, in order to verify and study feasibility of double wire GMAW, which would have the advantages of increasing productivity with shorter welding time and higher efficiency. It was also considered, as an alternative method, the conventional GMAW, being also performed welding tests and metallographic analysis for this process.

Studies have been performed related with the production capacity and in parallel Failure Mode Effects and Critically Analysis (FMECA) were done, using as reference a current production project.

Finally, calculations and studies have been performed for blanking and stamping using both analytical approaches and numerical simulation analysis.

Agradecimentos

Agradeço a oportunidade que me foi dada para efectuar esta dissertação à Gestamp Cerveira. Agradeço também ao Engº Tiago Rocha por me terem sido proporcionados todos os meios possíveis para a elaboração do trabalho, pela sua disponibilidade e simpatia.

Agradeço também a disponibilidade e simpatia dos Engº Santiago Pan, do Engº João Pinto, do Engº Marco Azevedo e aos restantes colegas do Departamento de Projetos que me receberam com simpatia e me proporcionaram um ambiente tranquilo de trabalho.

Agradeço também a todas as pessoas da Gestamp Cerveira que de alguma forma direta ou indiretamente contribuíram também para a elaboração deste trabalho.

Agradeço ao Prof. Abel Santos pelas suas sugestões, pela disponibilidade e pela sua simpatia.

Por fim agradeço também à Gestamp Cerveira pelo apoio financeiro através de um subsídio de transporte e alimentação.

Índice de Conteúdos

1	Introdução.....	1
1.1	O projeto de industrialização na Gestamp Cerveira: Objetivos	1
1.2	Apresentação da Gestamp Cerveira	1
1.3	Organização dos temas abordados	6
2	Revisão Bibliográfica	7
2.1	Fundamentos teóricos sobre estampagem	7
2.2	Conceitos de encruamento, anisotropia e cedência do material	8
2.2.1	Encruamento	8
2.2.2	Anisotropia	10
2.2.3	Anisotropia planar e normal. Coeficiente de anisotropia	10
2.2.4	Cedência	12
2.3	Ferramentas progressivas.....	14
2.4	Prensas	17
2.5	Métodos computacionais na conformação plástica	19
2.6	Soldadura MIG/MAG de duplo arame	22
2.6.1	Fundamentos sobre o processo.....	22
2.6.2	Vantagens e desvantagens da soldadura de duplo arame	27
2.6.3	Variáveis que afetam o processo de soldadura de duplo arame.....	30
2.7	AMFEC – Análise Modal de Falhas e Efeitos de Criticidade	36
2.8	Estudo estatístico sobre a capacidade de um processo produtivo	38
2.8.1	Conceito de índice de capacidade CAP	38
2.8.2	Conceito de índice de capacidade CPK.....	42
3	O processo de industrialização do suporte de roda de um eixo traseiro.....	44
3.1	Descrição do processo de industrialização	44
3.2	Apresentação do produto a fabricar	46
3.2.1	Geometria do produto e seus componentes	46
3.2.2	Caracterização do material do produto	47
3.3	Metodologia da produção e etapas de fabricação	49
3.3.1	Corte e estampagem da chapa/esboço	49
3.3.1.1	Ferramenta progressiva e gabarits de controlo	50
3.3.1.2	Prensa mecânica e sistema de alimentação	53
3.3.2	Processo de ligação de componentes	55
3.3.2.1	Soldadura MIG/MAG	55

3.3.2.2 Ensaios de soldadura MIG/MAG de duplo arame	57
3.3.2.3 Ensaios de soldadura MIG/MAG convencional	57
3.3.2.4 Análise metalográfica de ensaios soldadura MIG/MAG duplo arame	58
3.3.2.5 Análise metalográfica de ensaios soldadura MIG/MAG convencional	58
3.3.3 Mecanização em CNC do produto	59
3.3.3.1 Máquina de mecanização em CNC	59
3.3.4 Lavagem do produto	60
3.3.4.1 Túnel de lavagem.....	60
3.3.5 Controlo, gravação e registo	61
3.3.5.1 Máquinas de controlo, gravação e registo	61
3.4 Estudo da capacidade produtiva	63
3.5 Estudo do AMFEC	64
3.6 Estudo da capacidade do processo	65
3.7 A sequência operacional (sinóticos).....	67
3.8 Cálculos de esforços de corte/dobragem analiticamente e por simulação numérica.....	67
4 Conclusões e trabalhos futuros.....	75
5 Referências	76
ANEXO A: Organigrama do Departamento de Projetos da Gestamp Cerveira.....	79
ANEXO B: Processo de industrialização da Gestamp Cerveira	80
ANEXO C: Desenhos de conjunto mecânico do suporte de roda P8 e BVH2	81
ANEXO D: Documentos sobre a Capacidade Produtiva do suporte de roda	82
ANEXO E: Documentos sobre a sequência operacional do suporte de roda (sinóticos)	83
ANEXO F: Documento sobre AMFEC do suporte de roda de eixo traseiro	84
ANEXO G: Documento sobre o Estudo da capacidade do processo (CAP e CPK).....	85
ANEXO H: Relatório análises metalográficas ensaios às soldaduras MIG/MAG duplo arame.....	86
ANEXO I: Relatório análises metalográficas ensaios às soldaduras MIG/MAG convencional	87
ANEXO J: Resultados dos esforços de corte e dobragem do suporte de roda em <i>Autoform</i>	88

Siglas

AHSS – *Advanced High Strength Steel*

AMFE – Análise Modal de Falhas e Efeitos

AMFEC – Análise Modal de Falhas e Efeitos de Criticidade

ASTM – *American Society for Testing and Materials*

AWS – *American Welding Society*

BIW – *Body In White*

BH – *Bake Hardenable*

CAP – Índice de Capacidade do Processo

CMn – *Carbon Manganese*

CNC – Comando Numérico Computacional

CP – *Complex Phase*

CP₁ – Índice de Capacidade Inferior

CP_u – Índice de Capacidade Superior

CPK – Índice de Capacidade do Processo

CSE – Característica de Vigilância Especial

DAPI – Duplo Arame de Potencial Isolado

DAPU – Duplo Arame de Potencial Único

DP – *Dual Phase*

EMAS – *Eco-Management And Audit Scheme*

ETH – *Swiss Federal Institute of Technology*

FMECA – *Failure Mode Effects and Critically Analysis*

GMAW – *Gas Metal Active Welding*

HSLA – *High Strength Low Alloy*

HSS – *High Strength Steel*

ICM – Índice de Centragem do Ajuste

I&D – Investigação & Desenvolvimento

IF – *Interstitial Free*

IQV – Índice de Qualidade do Veículo

IS – *Isotropic*

ISO/TS – *International Standard Organization / Technical Specification*

LEI – Limite Específico Inferior

LES – Limite Específico Superior
LTI – Limite de Tolerância Inferior
LTS – Limite de Tolerância Superior
MAG – *Metal Active Gas*
MART – *Martensite*
MIG – *Metal Inert Gas*
Mild – *Mild Steel*
NEST – Processo de corte de chapa minimizando desperdício
NP – Normas Portuguesas
NPR – Número de Prioridade de Risco
PLC – *Programmable Logic Controller*
PMI – Ponto Morto Inferior
PMS – Ponto Morto Superior
SMR – Suporte de Montagem de Roda
SUV – *Sport Utility Vehicle*
TRIP – *Transformation Induced Plasticity*
TRB – *Tailor Rolled Blanked*
TWB – *Tailor Welded Blanked*
UAP – Unidade Autónoma de Produção
UHSS – *Ultra High Strength Steel*
Yb/YAG – *Laser Ytterbium*
ZTA – Zona Térmica Afetada
2D – Bidimensional
3D – Tridimensional

1.Introdução

No âmbito da minha dissertação, no 5º ano do Mestrado Integrado em Engenharia Mecânica, na Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto, foi-me dada a oportunidade de realizá-la em ambiente industrial no setor da estampagem e soldadura automóvel. Assim, iniciei esta dissertação no dia 18 de Fevereiro de 2015 e durante alguns dias tive a oportunidade de conhecer todos os setores da empresa. Passei então pelas seguintes áreas: Estampagem, Ferramentaria, Soldadura e Montagem, Manutenção, Logística e Qualidade. Finalmente, fui depois integrado no Departamento de Projetos onde permaneci até Julho de 2015.

1.1 O projeto de industrialização na Gestamp Cerveira: Objetivos.

O objetivo deste trabalho foi fazer o estudo do projeto de industrialização de um novo suporte de roda de um eixo traseiro para um veículo ligeiro. Um dos objetivos era aplicar uma nova técnica de soldadura MIG/MAG com uma tocha de duplo arame para uma chapa de aço HSLA S420 MC laminado a quente, com uma espessura já considerável de 7,5 mm. No projeto de industrialização anterior neste tipo de suporte de roda, cujo aço utilizado foi um HSLA HR60 laminado a quente de 6 mm de espessura, foi usada a última tecnologia implementada na Gestamp Cerveira – a soldadura híbrida – que consiste num pré aquecimento a laser durante o processo de soldadura a MIG/MAG. No entanto para este novo suporte de roda a fabricar, o cliente preferiu a outra técnica de fabrico devido a razões económicas e quer utilizar chapa de espessura de 7,5 mm para atender aos requisitos de fabrico de um veículo SUV que tem de ter um suporte de roda mais reforçado.

1.2 Apresentação da Gestamp Cerveira

A empresa Gestamp Cerveira faz parte do grupo industrial espanhol designado por *Corporación Gestamp* que agrega as empresas *Gonvarri Steel Industries*, *Gestamp Automoción* e *Gestamp Renewbles* e cujas atividades principais são respectivamente centros de produção de aço, produção de componentes metálicos para a indústria automóvel e energias renováveis. Trabalham no grupo cerca de 35000 funcionários a nível mundial e estando localizado em 25 países com 130 fábricas. A *Gestamp Automoción* tem como principais actividades a produção de BIW, *chassis* e mecanismos; aplica uma ampla gama de tecnologias e foca-se também no objectivo de reduzir o peso e aumentar a segurança dos componentes metálicos que fabrica. Os seus recursos humanos são cerca de 30000 funcionários a nível mundial. Faturou cerca de 6 Milhões € no ano transato e tem 96 fábricas em 20 países. Possui 12 centros I&D.

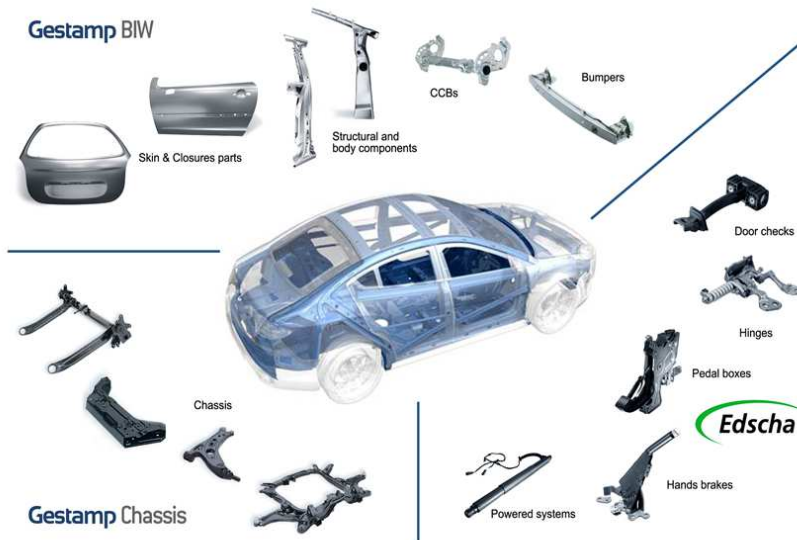


Figura 1. Tipos de componentes metálicos fabricados pela Gestamp [Gestamp1 2015]

A Gestamp Cerqueira localiza-se num dos polos Industriais em Campos, perto e a norte de Vila Nova de Cerqueira e pertence à Divisão EUR Sul da Gestamp. Esta unidade existe desde 1997 e dedica-se ao desenho, desenvolvimento e fabrico de componentes metálicos tais como BIW, chassis e pedaleiras. A unidade está implantada numa área de 32.000 m² tendo a fábrica uma ocupação de terreno de 19.000 m².



Figura 2. Vista da Gestamp Cerqueira [Gestamp1 2015]

A Figura 3 mostra a evolução dos seus recursos humanos:

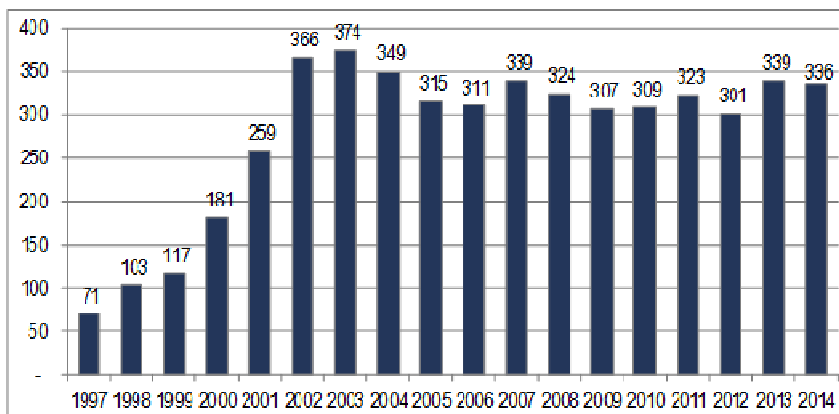


Figura 3. Recursos humanos na Gestamp Cerqueira [Gestamp1 2015]

A Gestamp Cerveira possui certificações no Sistema de Gestão da Qualidade ISO 9002 e ISO/TS 16949, Sistema de Gestão Ambiental ISO 14001 e EMAS. No ano de 2014 a Gestamp Cerveira recebeu um prémio da PSA de *Best Plant* e este ano recebeu outro prémio da PSA *award 2015*. O espaço fabril está dividido em 2 naves como mostrado na figura 4 e onde são também mostrados os principais setores da empresa. Além da gerência estão localizados na área de escritórios os departamentos de projeto, recursos humanos, segurança, ambiente, compras, informática e financeira/contabilidade. Na área da estampagem estão os departamentos de produção, ferramentaria, manutenção que não estão referidos na figura 4.

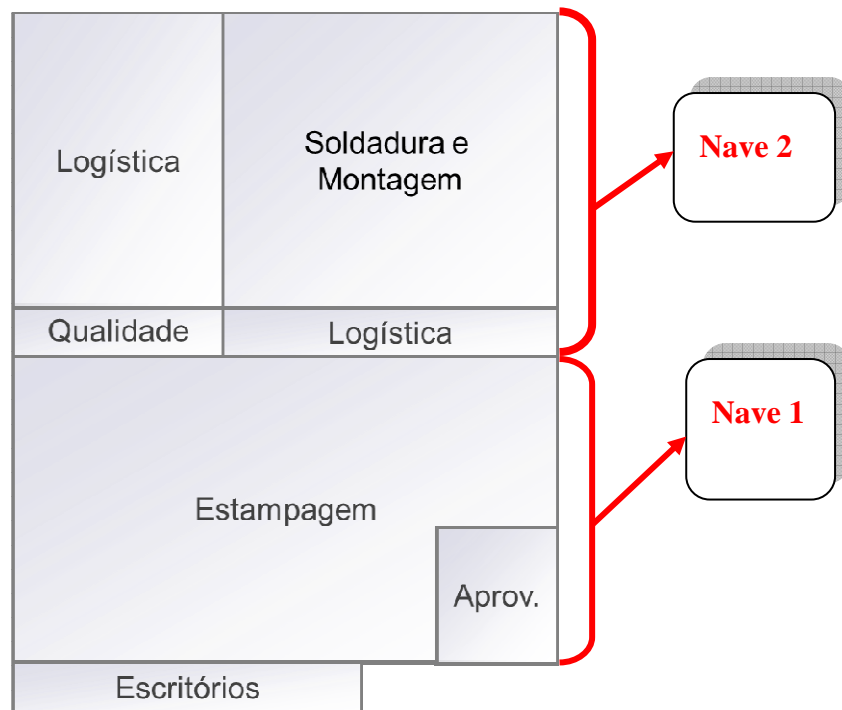


Figura 4. Disposição fabril da Gestamp [Gestamp1 2015]

A Produção está organizada por 8 Unidades Autónomas de Produção com as siglas UAP, onde se executam as seguintes operações:

- UAP 1/3 Estampagem.
- UAP/2 Estampagem em prensa de 12500 kN.
- UAP 4/5 Soldadura manual de pedestal.
- UAP 6 Montagem de Pedaleiras.
- UAP 7/8 Células de soldadura.

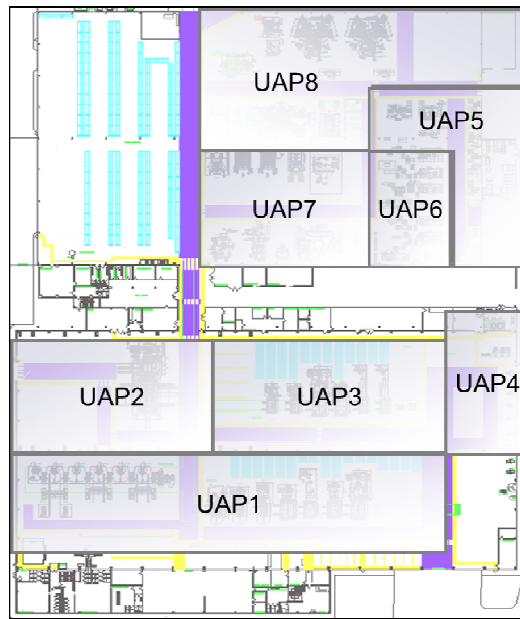


Figura 5. Disposição das UAP na Gestamp de Cerveira [Gestamp1 2015]

A Gestamp Cerveira possui os seguintes processos de produção:

Estampagem

É feita estampagem numa prensa *transfer* de 6300 kN, em 12 prensas progressivas de 6300/4000/2500 kN, em 2 prensas manuais de 3000 kN, em 2 prensas manuais de 1250/800 kN. Possui também para estampagem uma prensa progressiva e *transfer* de 12500 kN e uma linha robotizada com 6 prensas em *tandem* de 3000 kN. Em prensa automática podem-se executar operações de roscar, cravagem e soldadura. Produz peças em alumínio, TRB (laminados com espessuras diferentes) e TWB (formatos soldados com espessuras diferentes).



Figura 6. Prensa de 12500 kN [Gestamp1 2015]



Figura 7. Robô de soldadura [Gestamp1 2015]

Soldadura

Executa-se soldadura automática MIG/MAG, por pontos e soldadura manual de componentes e por pontos. Para isso utiliza 12 células de soldadura por pontos, 9 células de soldadura MIG/MAG robotizada e 23 máquinas de soldadura manual.

Soldadura Laser

Executa-se soldadura remota e híbrida, possuindo uma célula de soldadura remota e uma célula de soldadura híbrida.



Figura 8. Soldadura laser robotizada [Gestamp1 2015]



Figura 9. Ferramentaria [Gestamp1 2015]

Para manutenção dos processos

Neste setor faz-se eletroerosão por fio, fresagem, retificação e torneamento em CNC. Também se executa torneamento normal, tratamento térmico e limpeza. Para isso possui 2 máquinas de eletroerosão, 3 fresadoras CNC, 3 retificadoras automáticas, torno CNC e 2 tornos manuais, forno para tratamento térmico e unidade de limpeza.

Controlo de Qualidade

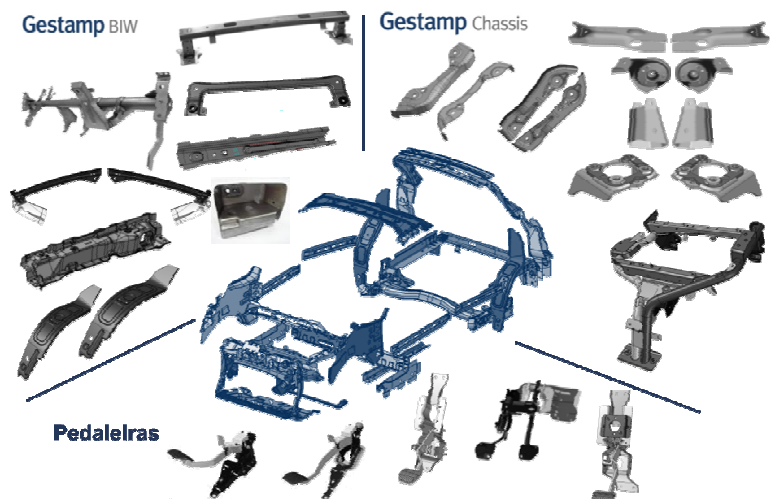
Este departamento faz medições em 3D, ensaios destrutivos, de tração e compressão. Executa também ensaios por ultra-sons, engenharia inversa e análises metalográficas (macrografias e micrografias). Desse modo utiliza 3 máquinas de medição 3D, laboratório de metalografia, máquinas de ensaios de ultra-sons, de tração e ensaios destrutivos. Possui também cabeça para engenharia inversa.

Os principais clientes da Gestamp Cerqueira São a PSA, Renault/Nissan, VW e *Reydel*. A Gestamp também fornece peças à GM e à Audi.



Figura 10. Máquinas 3D no LAB [Gestamp1 2015]

Figura 11. Peças que são fabricadas na Gestamp Cerqueira [Gestamp1 2015]



1.3 Organização dos temas abordados

No capítulo 1 abordou-se os objetivos e foi feita a apresentação da empresa onde decorreu o trabalho. No capítulo 2 foi feita uma revisão do estado de arte sobre o assunto a estudar durante a dissertação. No capítulo 3 foi tratado o processo de industrialização de um suporte para um eixo traseiro de um veículo ligeiro. No capítulo 4, são descritas as conclusões deste projeto e trabalhos futuros. No capítulo 5 foi mencionada a bibliografia a que se recorreu.

2. Revisão Bibliográfica

2.1 Fundamentos teóricos sobre Estampagem

De acordo com J.Rodrigues [Rodrigues 2005], o fabrico de componentes a partir de chapa metálica tem uma importância significativa ao nível industrial. A título de exemplo os componentes produzidos a partir de chapa metálica podem ser carroçarias para automóveis e camiões, as fuselagens dos aviões, os painéis das carruagens dos comboios, os móveis dos escritórios, os computadores, os eletrodomésticos e utensílios de cozinha. De um modo geral, todos estes produtos são obtidos combinando operações de corte com operações de deformação plástica (dobragem ou quinagem, calandragem, estampagem, perfilagem, etc.) onde a espessura da matéria- prima transformada pode variar entre as décimas e as dezenas de milímetro.

A estampagem segundo M.Rossi [Rossi 1979], é um conjunto de operações de corte, de dobragem e de embutidura com as quais submetemos uma chapa plana a uma ou mais transformações de modo a obter uma peça com uma forma geométrica própria, complicada e irregular de um material de espessura quase uniforme. A chapa é por isso sujeita a conformação plástica. A realização prática destas operações é conseguida mediante o uso de dispositivos chamados matrizes e punções (que são uns dos constituintes das ferramentas e que se abordará mais à frente) e colocados conforme a operação, sobre máquinas designadas de prensas, dotadas com um movimento rectilíneo alternativo.

As operações de corte e dobragem executam-se geralmente a frio no entanto as de embutidura podem ser realizadas a frio ou a quente. As peças estampadas são obtidas a partir de:

- formatos de chapas pré-cortadas com dimensões normalizadas;
- formatos de chapa obtidos através de corte em cisalha a partir de folha de chapa de dimensões normalizadas;
- bobinas de chapa (ou banda) de largura fixa e com medidas e tolerâncias normalizadas.

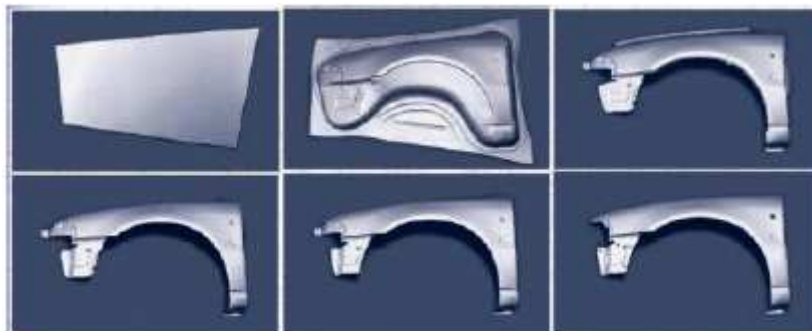


Figura 12. Peças estampadas [Ribeiro 2011]

Para além das operações de estampagem atrás referidas também se podem executar segundo A.Rocha [Rocha 1990] e J.Rodrigues [Rodrigues 2005] as seguintes operações:

- *Shaving* ou repassagem – segundo A.Rocha [Rocha 1990] é uma operação de acabamento efetuada depois de um corte ou puncionagem, com o objetivo de tornar a parede de corte mais lisa e vertical e de obter uma cota precisa. A quantidade de material retirada é muito pequena e assemelha-se a uma aparada da ordem de 5 a 7 % da espessura da chapa para a maioria dos metais e 8 a 9% para metais mais duros. De acordo com J.Rodrigues [Rodrigues 2005] o *shaving* ou aparamento é um processo de acabamento de elevada precisão, sendo usado como operação complementar do corte por arrombamento para remover irregularidades superficiais características deste tipo de corte. A morfologia das superfícies obtidas caracteriza-se por ter uma única zona lisa, brilhante e de dimensões precisas. O procedimento a seguir para obter peças com esta qualidade superficial é a seguinte: Faz-se primeiro o corte, deixando um excesso de material adequado para a operação de *shaving* seguinte. Nesta operação a quantidade de material removida tem a forma de uma aparada.
- Calibragem – consiste de acordo com a Gestamp em colocar a peça dentro das tolerâncias exigidas. Para isso acertam-se essas dimensões através de postigos e galgas que existem no posto de calibração da ferramenta. Os postigos são para calibrar e as galgas para definir a medida a calibrar.

2.2 Conceitos sobre encruamento, anisotropia e cedência do material

2.2.1 Encruamento

Explica-se o fenómeno do encruamento através da dificuldade crescente de movimentação das deslocações com a deformação. Devido não só às deslocações passarem a interactuar entre si e de encontrarem barreiras ao seu movimento, por exemplo os limites de grão. A densidade de deslocações vai crescendo com a deformação, o que faz aumentar o número de sistemas de escorregamento ativos, sendo necessário fornecer maior energia para as deslocações poderem ultrapassar as barreiras que se opõem ao seu movimento e prosseguir a deformação plástica do material. A evolução da textura cristalográfica durante a deformação pode também contribuir para o encruamento do material. Durante a deformação plástica os grãos tendem a rodar de modo a assumirem orientações cristalográficas mais estáveis, as quais podem conduzir a alterações no valor da tensão de corte efectiva indispensável à ativação dos sistemas de escorregamento e assim promover alterações na curva tensão-extensão verdadeira. A capacidade de encruamento de um material traduz-se pela inclinação da curva na zona de deformação plástica uniforme segundo J. Rodrigues [Rodrigues 2005].

Segundo A.Rocha [Rocha 1992] num ensaio de tração uniaxial conforme a norma ASTM E646, dentro de um determinado intervalo da zona plástica e antes de ser atingida a carga máxima, pode-se relacionar a tensão real σ com a deformação logarítmica ϵ pela representação matemática seguinte:

$$\sigma = K\epsilon^n$$

Nesta relação K é um coeficiente de proporcionalidade com as dimensões de uma tensão. O coeficiente n é definido como o expoente ou coeficiente de encruamento do material na direcção em que foi retirado o provete.

Também segundo J.Rodrigues [Rodrigues 2005] a taxa de encruamento de um material pode ser quantificada através do coeficiente de encruamento, n , obtido a partir de diferentes modelos matemáticos. Estes modelos empíricos podem descrever o comportamento dos

materiais que apresentem encruamento como é o caso dos aços de baixa liga. Assim podemos ter 3 tipos de equações, as equações de *Ludwik-Holloman* com σ_e , tensão limite de elasticidade igual a zero ou diferente de zero. A 3ª equação, de *Swift*, é baseada em resultados experimentais que se ajustam à equação empírica. Esta equação contém uma pré-extensão ou encruamento prévio ε_0 . De seguida são mostradas as equações mencionadas:

- $\sigma = K\varepsilon^n$ com $0 < n < 1$ ($\sigma_e = 0$)
- $\sigma = \sigma_e + K\varepsilon^n$ ($\sigma_e > 0$)
- $\sigma = K(\varepsilon_0 + \varepsilon)^n$ com $0 \leq n \leq 1$

Na verdade segundo o autor este coeficiente não é mais do que um indicador sobre a capacidade intrínseca do material em repartir as deformações quando sujeito a um gradiente de tensão, sendo habitual em estampagem definir-se um coeficiente de encruamento médio ponderando os diferentes coeficientes de encruamento no plano da chapa em que n_0 , n_{45} , e n_{90} são respetivamente o coeficiente de encruamento segundo a direção de laminagem, a direção que faz 45° com a de laminagem e a direção normal à de laminagem.

Segundo A.Rocha [Rocha 1992] o cálculo do coeficiente de encruamento médio de uma chapa deverá ser determinado pela medição dos coeficientes de encruamento de provetes retirados a 0°, 45° e 90° em relação ao sentido de laminagem da chapa. A fórmula a usar é a seguinte:

$$n_m = \frac{n_0 + 2n_{45} + n_{90}}{4}$$

Segundo J.Rodrigues [Rodrigues 2005], para melhor se compreender a influência do coeficiente de encruamento médio na deformação, considere-se um provete de tração uniaxial onde se vai analisar a progressão da deformação de um modo incremental. Um incremento da tensão aplicada irá provocar numa região localizada do provete uma redução de secção, a qual funcionará como um defeito geométrico, pois a deformação tem tendência a localizar-se nessa zona. O encruamento que o material sofreu durante a deformação leva ao aumento de tensão limite de elasticidade nessa zona, sendo esse acréscimo tanto mais elevado quanto maior for o coeficiente de encruamento. Sempre que a tensão associada a este último efeito superar a que resulta da redução da secção, a deformação plástica prosseguirá numa região exterior a esta e a deformação plástica irá repartir-se globalmente pelo provete. No caso da estampagem esta faz-se sentir na zona do canto do cunho, onde o aumento do coeficiente de encruamento favorece as deformações em expansão aí existente, havendo uma repartição mais alargada e homogénea das deformações, oferecendo uma maior resistência a aparecer estrição. Quando se considera a influência deste coeficiente na deformação da aba verifica-se que por haver encruamento do material, a deformação plástica da zona do canto da matriz e da aba irá processar-se com valores mais elevados da tensão radial, surgindo o valor máximo de tensão alguns instantes depois daquele que foi referido antes como sendo o instante de transição entre a 1ª e a 2ª fase de estampagem. Este afastamento do valor máximo da tensão radial na região do canto da matriz e da aba, que será tanto maior quanto mais elevado for o coeficiente de encruamento médio do material, deve-se ao facto de na fase inicial da deformação plástica destas zonas a redução da tensão radial associada ao escoamento do material para o interior da matriz ser suplantada pelo aumento de tensão que resulta do encruamento. A experiência mostra que para a generalidade dos casos estes efeitos opostos compensam-se o que leva a

que o coeficiente de encruamento do material não influencie significativamente o coeficiente limite de estampagem do material. Porém, os trabalhos experimentais desenvolvidos revelam que será sempre melhor selecionar um material de coeficiente de encruamento mais elevado. É o caso dos resultados provenientes da determinação experimental da curva limite de estampagem que mostram que o aumento do coeficiente de encruamento do material permite alargar o domínio de enformabilidade das operações de estampagem.

2.2.2 Anisotropia

A anisotropia em regime plástico consiste na variação das propriedades mecânicas dos materiais metálicos em função da direcção de sollicitação considerada. Este fenómeno deve-se à estrutura metalográfica, ao teor dos elementos de liga presentes e à natureza dos tratamentos térmicos e mecânicos a que o material foi previamente submetido. Mesmo nos casos em que o material possua inicialmente uma estrutura isotrópica, com o desenvolvimento da deformação plástica e com o aparecimento de direcções privilegiadas de deformação, as características mecânicas do material vão progressivamente tornando-se anisotrópicas segundo J.Rodrigues [Rodrigues 2005].

Segundo D. Banabic [Banabic 2010] o processo de laminagem induz uma anisotropia particular caracterizada pela simetria das propriedades mecânicas em relação aos três planos ortogonais. Tal comportamento mecânico é chamado de ortotropia. As linhas de intersecção dos planos de simetria são os eixos ortotrópicos. No caso de chapas metálicas laminadas, a sua orientação é a seguinte: direcção de laminagem, direcção transversal e direcção normal. A variação do seu comportamento plástico com a direcção é avaliada por um parâmetro que é designado de *Lankford* ou coeficiente de anisotropia. Este coeficiente é determinado por testes à tração uniaxiais em provetes de chapa na forma de uma tira. O coeficiente de anisotropia, r , é definido por:

$$r = \frac{\epsilon_{yy}}{\epsilon_{zz}}$$

Onde ϵ_{yy} , ϵ_{zz} são as deformações na direcção da largura e da espessura respetivamente. De seguida explicar-se-á com maior detalhe a equação deste coeficiente de anisotropia, r .

2.2.3 Anisotropia planar e normal. Coeficiente de anisotropia

Os produtos planos laminados apresentam dois tipos de anisotropia – a anisotropia planar e normal. A anisotropia planar resulta das propriedades mecânicas no plano da chapa variarem com a direcção em que são medidas, enquanto a anisotropia normal surge quando as propriedades segundo a espessura são diferentes das que se obtêm no plano da chapa. Os materiais para estampagem devem possuir anisotropia planar quase inexistente e anisotropia normal considerável. O estado de anisotropia de uma chapa pode ser caracterizado, em condições de tensão plana, através de ensaios de tração uniaxial de acordo com a norma ASTM E517 segundo A.Rocha [Rocha 1992] efetuados sobre provetes retirados segundo várias direcções do plano da chapa. Uma vez que, para descrever o estado de anisotropia são necessários 3 parâmetros independentes F, G e H do critério de Hill, bastará realizarem-se ensaios segundo 3 direcções diferentes: a direcção de laminagem, a direcção perpendicular à de laminagem e a direcção a 45° com a de laminagem como é mostrado na figura 13.

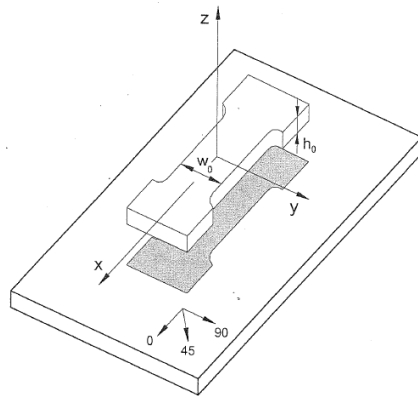


Figura 13. Provete retirado da chapa segundo a direção de laminação, para ensaio de tração uniaxial [Rodrigues 2005]



Figura 14. Máquina de medição dos valores de anisotropia e encruamento [ADMET 2005]

Na prática, as constantes F,G e H são geralmente determinadas de um modo indireto, recorrendo ao princípio da normalidade, medindo a relação entre as extensões nos ensaios de tração uniaxial. O coeficiente de anisotropia plástica, r , é definido através do quociente entre, as extensões reais, segundo a largura, ϵ_w , e segundo a espessura, ϵ_h , ou seja,

$$r = \frac{\ln(w/w_0)}{\ln(h/h_0)} = \frac{\epsilon_w}{\epsilon_h}$$

em que h_0 , w_0 e h , w representam respetivamente a espessura e a largura inicial, e a espessura e a largura no instante considerado. De acordo com esta definição de coeficiente de anisotropia, um material será isotrópico quando $r = 1$. Os valores do coeficiente de anisotropia para os aços são em geral próximos da unidade. Alguns materiais como por exemplo as ligas de titânio podem apresentar valores entre 3 e 7. Segundo *D.Banabic* [Banabic 2010] se o coeficiente de anisotropia é superior a 1 a deformação da largura dominará (ou seja a resistência ao adelgaçamento é mais pronunciada). Por outro lado, para os materiais com coeficiente de anisotropia menor do que 1, a deformação de espessura será dominante. Quando os meios experimentais não permitirem medir diretamente a extensão segundo a espessura do provete, é habitual considerar-se a conservação de volume, $\epsilon_h = -(\epsilon_w + \epsilon_t)$, e define-se o coeficiente de anisotropia, r , da forma a seguir:

$$r = \frac{\epsilon_w}{-(\epsilon_w + \epsilon_t)}$$

Retomando-se as noções de anisotropia planar e normal, a primeira é um indicador do grau de anisotropia existente no plano da chapa, sendo, nessa conformidade, dada por,

$$\Delta r = \frac{r_0 + r_{90} - 2r_{45}}{2}$$

O coeficiente de anisotropia planar assim definido, fornece uma indicação quantitativa da diferença entre as propriedades nas direcções a 45° e nas dos eixos principais de anisotropia. Por exemplo, quando não existir anisotropia planar, $\Delta r = 0$, significa que no plano da chapa o coeficiente de anisotropia é igual qualquer que seja a direcção considerada. Todavia, esta condição não quer dizer que segundo a direcção da espessura não exista anisotropia. Segundo *D.Banabic* [Banabic 2010] a anisotropia planar é uma medida da variação da anisotropia normal com a direcção de laminagem. Por outro lado, para quantificar a anisotropia segundo a direcção da espessura, define-se o coeficiente de anisotropia normal médio pesando igualmente os coeficientes de anisotropia medidos segundo as diferentes direcções de 0°, 45° e 90° no plano da chapa metálica, ou seja,

$$\bar{r} = \frac{r_0 + 2r_{45} + r_{90}}{4}$$

2.2.4 Cedência

Dependendo do material ensaiado no ensaio de tração, a zona de transição entre o domínio elástico e plástico da curva tensão nominal-extensão nominal pode ser de dois tipos, conforme se ilustra na figura 15.

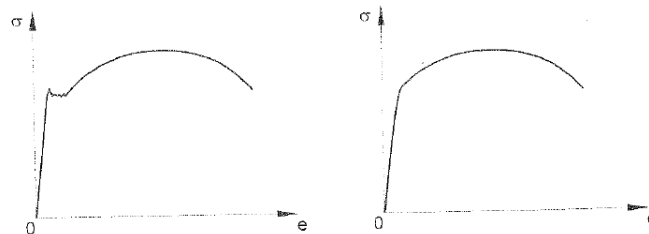


Figura 15. Curvas com e sem fenómeno de cedência [Rodrigues 2005]

A curva da esquerda exhibe fenómenos de cedência e é característica dos aços macios e de materiais tais como o molibdénio, o nióbio e as ligas de titânio, enquanto a curva da direita, sem fenómenos de cedência, é típica das ligas em alumínio, dos aços de elevada resistência, dos aços inoxidáveis austeníticos.

Quando um material exhibe o fenómeno de cedência como é mostrado na figura 16, a transição entre o final da deformação puramente elástica e o início da deformação plástica dá-se no ponto A, cuja tensão nominal é conhecida por tensão limite de elasticidade superior.

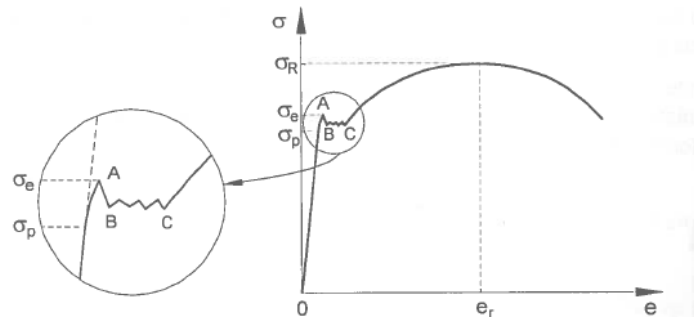


Figura 16. Curva tensão nominal-extensão nominal característica do aço macio [Rodrigues 2005]

Porém, antes que se inicie a zona de deformação plástica uniforme, ponto C, surge uma zona de deformação plástica instável, designada por patamar de cedência ou então por extensão de *Lüders*. O patamar de cedência acontece numa extensão relativamente pequena, e depende da velocidade de deformação a que o ensaio é realizado assim como do tamanho de grão do material. Este fenómeno metalúrgico tem origem nas “impurezas” do material que têm tendência a concentrar-se na vizinhança das deslocações, interferindo com o seu movimento e com a deformação plástica. No caso dos aços, as deslocações no ferro são imobilizadas pelo forte efeito de ancoragem do carbono e do azoto segregado. A densidade de deslocações em condições de deslizar é fortemente reduzida e as tensões têm que aumentar significativamente para libertar as deslocações dos átomos nelas segregados ou para que se criem novas deslocações, em particular nas zonas de concentração de tensões. Quando a tensão necessária para vencer os obstáculos atrás mencionados é atingida, a deformação plástica pode prosseguir com uma tensão inferior, suficiente para assegurar o movimento das deslocações, até que se voltem a empilhar em novos obstáculos. Este mecanismo origina um ponto de cedência superior, o ponto A, seguindo-se uma queda súbita para valores inferiores, ponto B, cuja tensão é designada por tensão limite de elasticidade inferior, e cujo valor estabelece o patamar de cedência. Em termos macroscópicos este mecanismo revela-se através de uma banda de material deformado plasticamente que se propaga a toda a largura do provete, com uma inclinação próxima de 45°, com a direção longitudinal do provete, conforme se ilustra na figura 17.

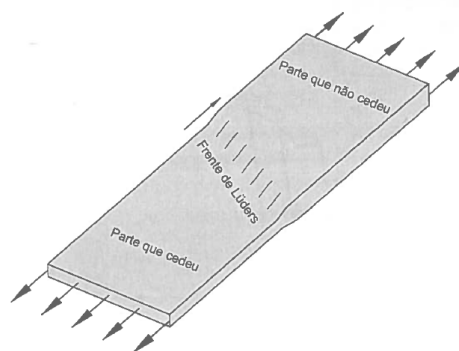


Figura 17. Provete com propagação da banda de *Lüders* [Rodrigues 2005]

As bandas resultantes desta instabilidade plástica designam-se por bandas de *Lüders* e surgem em pontos da superfície do provete onde a concentração de tensões é maior, como sejam as zonas de concordância com as cabeças dos provetes, e podem ser vistos à luz natural ou em alguns casos com recurso a iluminação. A frente de *Lüders* move-se a uma velocidade e a

tensão constantes e, por esse motivo, a tensão limite de elasticidade no patamar de cedência mantem-se sensivelmente constante, podendo, na realidade, passar para outros níveis de tensão próximos sempre que se formam novas bandas de *Lüders* na região que ainda não cedeu. Quando este mecanismo de cedência se propagar a toda a região em deformação atinge-se o início da zona de deformação plástica uniforme, ponto C, e a curva tensão nominal-extensão nominal começa a subir em consequência do encruamento.

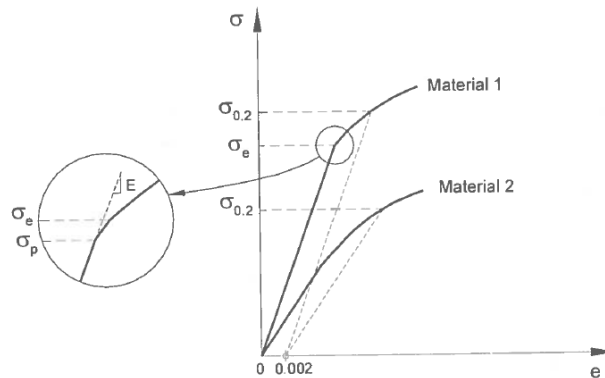


Figura 18. Tensões limite de proporcionalidade, de elasticidade e de cedência a 0,2% [Rodrigues 2005]

Retomando a curva tensão nominal-extensão nominal, as figuras 16 e 18 mostram detalhes da região elástica, nos quais se vê que a curva é essencialmente linear até à tensão limite de proporcionalidade σ_p . A partir desta tensão/extensão a relação torna-se não linear até atingir a tensão limite de elasticidade, σ_e . Contudo, o material permanece em regime elástico, de tal modo que se o provete for completamente descarregado, este recupera a sua dimensão inicial. Para a grande maioria dos materiais metálicos a tensão limite de proporcionalidade e a tensão limite de elasticidade a partir da qual se inicia efetivamente a deformação plástica, é muito pequena, razão pela qual estas duas tensões se confundem nas aplicações correntes de engenharia.

Existem porém materiais metálicos que apresentam uma transição do regime elástico para o plástico, de tal forma progressiva, que se torna muito difícil estabelecer com precisão o valor da tensão a partir da qual se inicia a deformação plástica. Nestas situações utiliza-se como valor de tensão limite de elasticidade o valor de tensão para a qual já ocorreu uma certa deformação plástica. Geralmente esta tensão é definida para uma extensão plástica de 0,2% e denominada por tensão de cedência a 0,2% ou por tensão limite convencional de elasticidade a 0,2%, $\sigma_{0,2}$. A sua determinação sobre a curva tensão nominal-extensão nominal encontra-se indicada na figura 18. Segundo C.Branco [Branco 1985] a tensão de cedência também é definida como a tensão que produz uma pequena quantidade de deformação permanente (0,2%) e é utilizada para definir também a tensão admissível do material.

2.3 Ferramentas progressivas

Uma **ferramenta básica** é constituída pelos seguintes elementos:

- O **punção**, como o elemento móvel que provoca a entrada da chapa/esboço na matriz.
- A **matriz**, como o elemento fixo que suporta a chapa/esboço a ser estampada.
- O **cerra-chapas**, que comprime e planifica os bordos da chapa/esboço, durante processo de estampagem, impedindo assim a formação de pregas/rugas.

A diferença entre uma **ferramenta de efeito simples** e uma de **efeito duplo** é a ausência do cerra-chapas na primeira. A existência do cerra-chapas provoca uma força de compressão na chapa entre a matriz e o cerra-chapas durante o processo de conformação. A figura 19 mostra um exemplo de obtenção de uma peça cônica utilizando ferramentas dos dois tipos. Existem **ferramentas de triplo efeito** que executam peças que as de efeito duplo não conseguem fabricar como sejam as operações de embutidura inversa de acordo com A.Rocha [Rocha 1992] e A.Santos [Santos 2005].

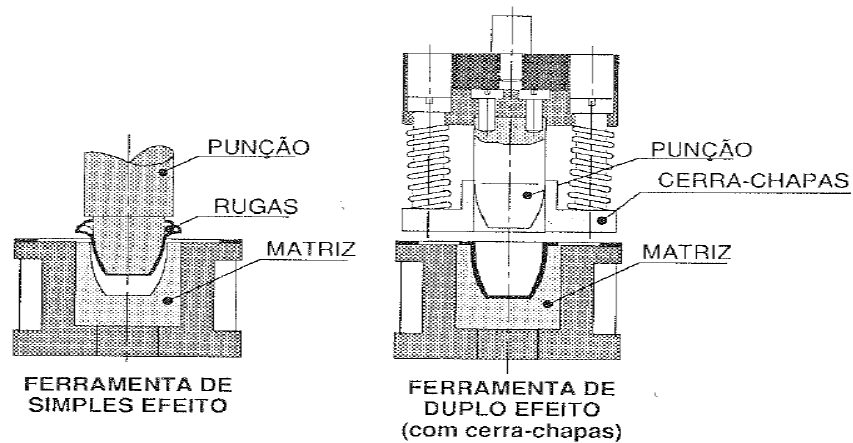


Figura 19. Ferramentas de efeito simples e duplo [Rocha 1992]

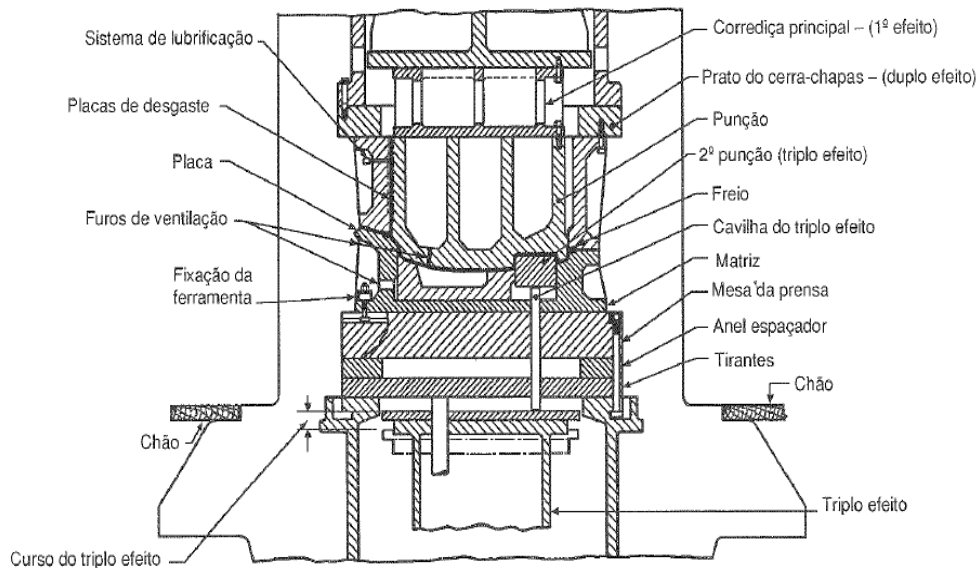


Figura 20. Ferramenta de triplo efeito [Rocha 1992]

As **ferramentas progressivas** executam várias operações de embutidura, de corte, de puncionagem e de dobragem numa determinada sequência apenas com uma só ferramenta segundo A.Rocha [Rocha 1992]. Ou seja quando a peças que queremos obter exigem várias operações de estampagem é frequente usar-se as ferramentas progressivas. As operações são executadas sequencialmente, à medida que a banda de chapa vai avançando na prensa. Entre cada descida da corrediça da prensa, vai-se dando o deslocamento da banda, o qual se designa de “passo ou de avanço da ferramenta”. A peça mantém-se agarrada á banda até à última

operação da ferramenta na qual é executado o corte do contorno e a peça separa-se em definitivo da banda que neste caso se designa de “esqueleto” de acordo com A.Rocha [Rocha 1990]. Também segundo M.Rossi [Rossi 1979] na produção para grandes séries é muitas vezes conveniente fabricar ferramentas especiais que estejam aptas para trabalhar progressivamente. Segundo ele, se entende por trabalho progressivo de estampagem, como uma série de operações sucessivas que transformam gradualmente, com a mesma ferramenta, uma chapa plana ou tira a fim de se obterem peças com outra forma. Assim um trabalho progressivo compreende no mínimo duas operações/ dois passos, como por exemplo:

- Corte e dobragem
- Corte e embutidura

O objetivo principal é o de conseguir obter num só tempo e com uma só ferramenta uma série de operações sucessivas que de outro modo se teriam de executar com várias ferramentas simples.

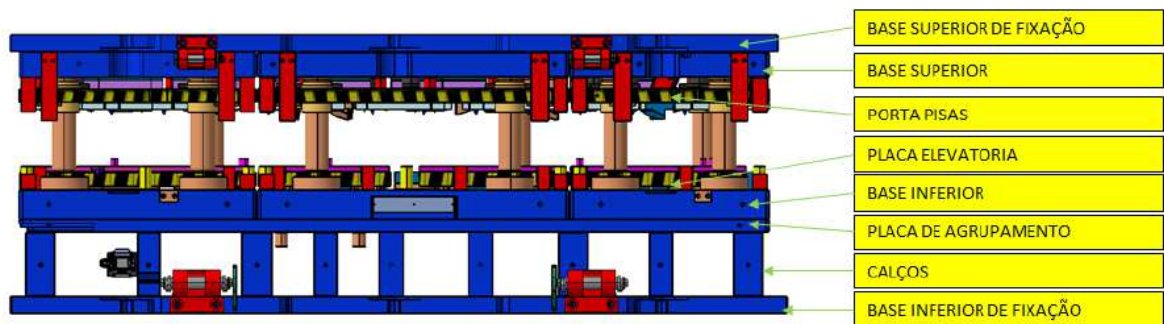


Figura 21. Exemplo de uma ferramenta progressiva [Gestamp2 2015]

A figura 22 mostra uma ferramenta progressiva e a banda respetiva.

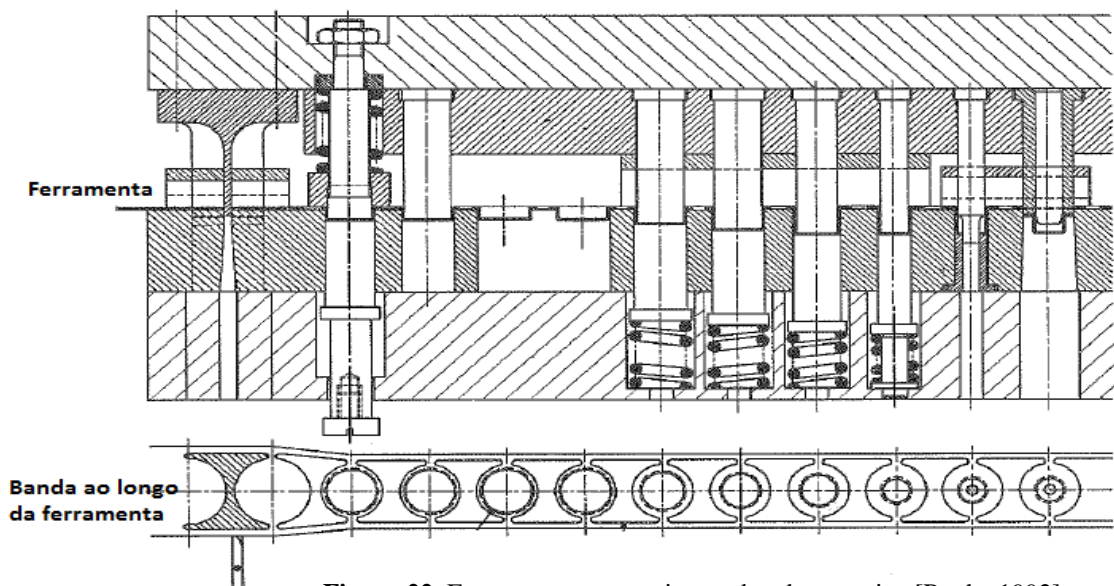


Figura 22. Ferramenta progressiva e a banda respetiva [Rocha 1992]

Neste exemplo o processo de fabrico da peça é iniciado com uma operação de corte parcial do contorno da peça e nos passos seguintes executam-se várias etapas de embutidura. No penúltimo passo punciona-se um furo no fundo do embutido e na última operação conclui-se com o corte do contorno da peça. O custo de uma ferramenta progressiva é bastante elevado devido aos numerosos elementos que o constituem, e também à precisão de montagem que é exigida. Estas destinam-se apenas a séries de cadências de produção médias e elevadas. Estas ferramentas são consideradas como sendo das mais sofisticadas pois são geralmente empregues em prensas alimentadas automaticamente. Usam também um corta-sobras. A utilização de cortantes progressivos necessita de um dispositivo de posicionamento de banda, uma vez que o avanço automático não atinge precisões suficientemente reprodutíveis. O posicionamento da banda faz-se por meio de umas guias laterais, por pilotos ou centradores. As guias laterais e a placa elevatória [Gestamp2 2015], devem guiar a banda dentro da maior distância possível, no mínimo em 40% do comprimento total da ferramenta, incluindo o seu guiamento mesmo na zona/módulo de estampagem. A divisão de guiamento deverá coincidir com a efetuada pelos pisadores/porta-pisas. Os porta-pisas suportam os pisadores cuja função é extrair a banda sem a deformar. As molas a gás atuam sobre os porta-pisas e devem ser distribuídas o mais possível junto às zonas de trabalho. Os pilotos são os elementos da parte móvel da ferramenta, cuja extremidade é arredondada, e que vão acompanhar a descida da corredeira. Para os furos já puncionados as suas dimensões são de algumas centésimas de milímetros inferiores às do furo, o que permite que a banda se auto ajuste em relação à ferramenta segundo A.Rocha [Rocha 1990]. Os pilotos de centragem são colocados sobre o maior número possível de pontos e dispostos o mais afastado possível do eixo longitudinal da banda. Cada piloto possui 2 extratores o mais próximos possíveis para garantir o paralelismo durante a extração. Existem normalmente 2 sensores mecânicos no início (do lado do operador) e no final da banda. A sua ligação à prensa é feita por meio de uma ficha *Harting*. Estes sensores detetam a presença da banda de acordo com a Gestamp [Gestamp2 2015].

2.4 Prensas

A prensa é uma máquina que é capaz de fornecer a uma ferramenta a força e a energia necessárias à conformação plástica de uma chapa e assim obter uma peça com determinada forma e dimensões segundo A.Rocha [Rocha 1991].

As prensas podem ser classificadas geralmente,

- Segundo o **tipo de meio motor**:
 - Prensas mecânicas
 - Prensas hidráulicas
- Na **forma da estrutura ou corpo da prensa**:
 - Prensa de arcada ou de montantes
 - Prensa de corpo em C, ou em cole de cisne.
- Pelo **número de corredeiras**:
 - Simples efeito



Figura 23. Prensa mecânica



Figura 24. Prensa de arcada

- Duplo efeito
- Triplo efeito

Nas prensas mecânicas (que são as que a Gestamp mais utiliza) o movimento da corredeia é conseguido através de um sistema biela-manivela (árvore de excêntricos ou cambota e biela). Em termos de curso de trabalho da prensa define-se o PMI – ponto morto inferior como sendo a posição da corredeia que corresponde à distância mínima entre a mesa e a corredeia e o PMS – ponto morto superior, como a distância máxima entre a mesa e a corredeia. Faz lembrar o cilindro de um motor automóvel. A energia necessária para haver uma deformação plástica na chapa é fornecida por um volante de inércia, que é movido através de um motor elétrico.

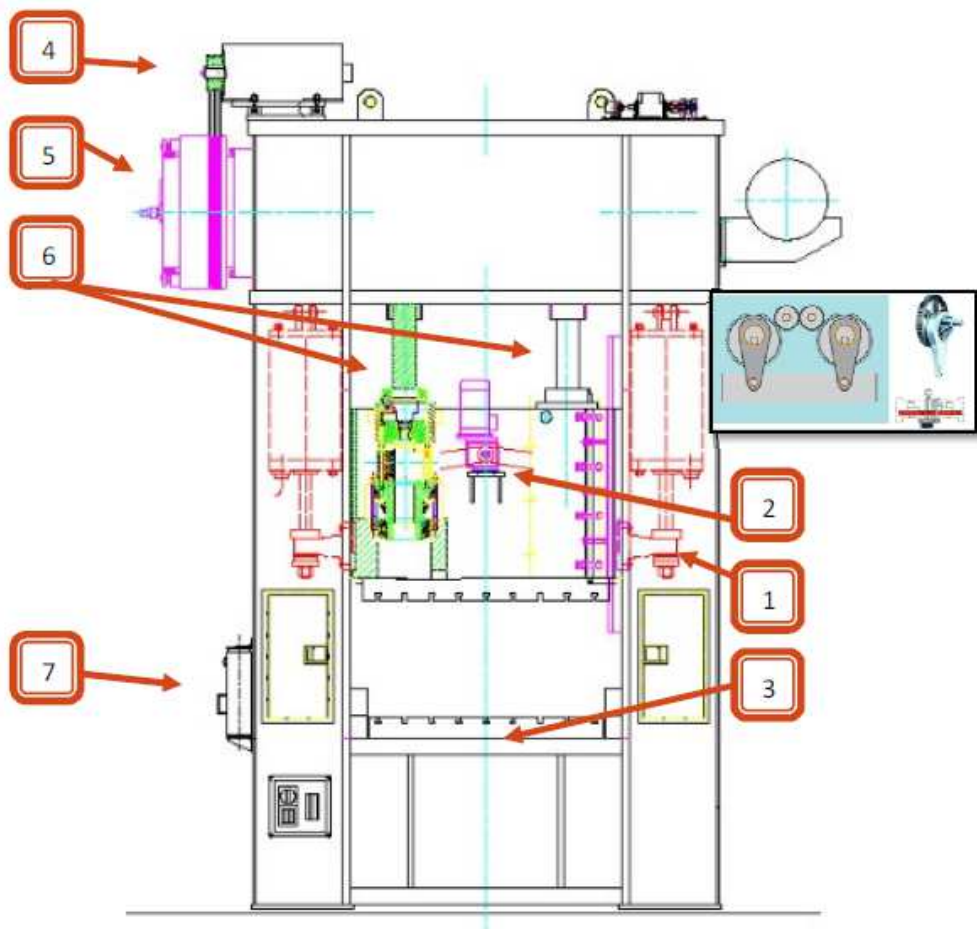


Figura 25. Esboço de prensa mecânica de duplo montante [Ribeiro 2011]

Legenda: 1. Estrutura

2. Carro ou corredeia

3. Mesa

4. Motor elétrico

5. Volante de inércia

6. Biela

7. Autómato e sistema de controlo

2.5 Métodos computacionais na conformação plástica

Segundo *D.Banabic* [Banabic 2010] o conceito de fabrico virtual tem sido desenvolvido por forma a aumentar o desempenho industrial, sendo um dos caminhos mais eficientes de redução dos tempos de fabrico e de melhoria da qualidade dos produtos. A simulação numérica dos processos de estampagem de metais, como parte do processo de fabrico virtual, tem tido um contributo muito importante na redução de tempos de fabrico. O método de elementos finitos é hoje em dia o procedimento numérico mais usado nos processos de simulação da estampagem de chapas metálicas. A precisão dos programas de simulação utilizados na indústria, é influenciado pelos modelos constituintes e pelos modelos das curvas limites de estampagem incorporados na sua estrutura. Podemos assim distinguir uma ligação muito forte entre o fabrico virtual como um conceito geral, o método de elementos finitos como um instrumento de análise numérica e as leis constituintes, assim como as curvas limite de estampagem como uma especificidade do processo de estampagem de chapas metálicas. Assim, a modelação do material é estratégica quando modelos reais têm de ser construídos.

A Gestamp Cerveira utiliza um programa informático para simular numericamente os componentes que vão ser estampadas e que é designado de ***Autoform R5***. Esta aplicação foi desenvolvida por um projeto de investigação de uma Universidade helvética, a ETH, em Zurique no início dos anos 90 segundo *D.Banabic* [Banabic 2010]. Esta aplicação informática usa o método dos elementos finitos e mesmo dentro das suas limitações permite prever estados de tensão e de deformação de uma chapa sujeita a conformação plástica. Este programa informático está vocacionado para simular a formabilidade dos componentes na indústria automóvel. São conhecidas as limitações do método de elementos finitos em simulações em regime plástico. Os resultados obtidos no processo vão depender da qualidade dos dados ou variáveis definidos à partida e que deverão ser sempre o mais representativo possível em relação ao processo de fabrico a estudar na realidade segundo o manual de *Autoform* [Autoform 2011].

Na tabela 1 são mostradas as principais características dos módulos do *Autoform* na Gestamp Cerveira:

Módulos do <i>Autoform</i>	Função	Aplicação
One Step	Que permite simulações simples de formabilidade. São realizadas num único passe (etapa ou iteração), a partir da peça final para o <i>blank</i> (esboço final).	Design dos componentes através do desenvolvimento do produto
Part Designer	Permite definir e modificar a geometria dos componentes.	
Die Designer	Tem a capacidade de definir as superfícies da ferramenta.	Design do processo através da análise de factibilidade
Incremental	É um motor matemático ou simulador de <i>software</i> .	
Nest	Define e calcula planificados, bandas e formatos de chapa	Análise de robustez através da otimização do processo

Tabela 1.1. Características do *Autoform* na Gestamp Cerveira [Autoform 2011]

Variáveis de entrada	Variáveis do processo
Geometria dimensional do componente	O posicionamento dos componentes
Material e espessura nominal	A embutidura de peça simples, direita-esquerda ou meia geometria
Especificações básicas do processo (posicionamento ,etc)	As condições de fronteira, força e forma do cerra-chapas.

Tabela 1.2. Características do *Autoform* na Gestamp Cerveira [Autoform 2011]

De acordo com *D.Banabic* [Banabic 2010], ao utilizar a análise de elementos finitos para determinar se uma determinada chapa de metal pode ser ou não estampada, isso vai requerer variáveis de entrada e condições fronteira para a definição do modelo matemático que se irá utilizar. Como um dispositivo digital avalia a disponibilidade de informação e de suposições a serem utilizadas antes do processamento de um modelo de simulação, é conseguido com grande grau de fiabilidade se as saídas do programa de simulação informática podem ser confiáveis ou úteis. Com certeza que, nenhum programa informático irá fornecer resultados se as entradas forem incompletas e são poucas as metodologias de resolução informática que requerem muito poucas entradas para convergir nos resultados pretendidos. Com esta

finalidade, devemos talvez não discutir as tecnologias de resolução informática mas antes os tipos de saídas de simulação tais como:

- Factibilidade da peça (ou seja a verificação da sua geometria)
- Fabricação (ou seja o processo de validação)
- Capacidade do processo (ou seja a robustez da produção)

Cada uma destas variáveis de saída irá beneficiar potencialmente com a aplicação de diferentes ferramentas de simulação, mas a característica mais diferenciadora são os pressupostos e as variáveis á partida, incluídas na simulação do modelo matemático. Quanto mais abrangentes forem os pressupostos maior será a probabilidade de os resultados obtidos na realidade se distinguirem das previsões inicialmente simuladas. Quanto mais cedo for tentada a simulação, os pressupostos terão de estar definidos com a devida antecedência. À medida que os pressupostos do processo amadurecem estes guiam as decisões do projeto e a parametrização do processo de produção e desse modo permitem uma melhoria na precisão da simulação. Quanto mais realista for a simulação dos pressupostos e alinhados com a realidade do meio de estampagem, poderão ser obtidos resultados de maior precisão. Por outro lado a disponibilidade dos dados de partida e saída variam com o tempo durante o projeto. Os parâmetros conhecidos ou assumidos na altura da simulação definem e diferenciam os seguintes níveis de maturidade das saídas de simulação:

- **Factibilidade da peça:** Avaliando a geometria da peça para uma solução de factibilidade e especificação do material para entrega em função do produto.
- **Fabricação:** Avaliando a ferramenta da peça, a solução de experimentação/teste e a geometria da ferramenta, o processo de produção planeado e a especificação do material.
- **Capacidade do processo:** Solução da robustez demonstrando uma consistência de fabricação num meio variável de produção; um processo sustentável pode ser definido e mantido entre a variabilidade da produção esperada.

Também segundo A.Santos [Santos 2005] é possível reproduzir o processo completo de fabricação no computador, antes de o realizar na realidade, isto é, realizar o componente de uma forma virtual. A simulação do processo está assim orientada para três objetivos principais:

- A verificação da possibilidade de realização de um conceito de fabrico existente.
- A verificação das propriedades do produto.
- A otimização do processo de fabrico.

2.6 Soldadura MIG/MAG de duplo arame

2.6.1 Fundamentos sobre o processo

De acordo com *P.Groetelaars* [Groet 2005] este processo não é mais que uma variante do processo de soldadura MIG/MAG convencional mas cujo objetivo será o de aumentar a produtividade do processo de soldadura. Também de acordo com *Yi Lu* [Lu 2014] o processo é considerado como duas soldaduras paralelas convencionais MIG/MAG que permitem que a velocidade de deposição seja o dobro sem aumentar a pressão do arco elétrico. A figura 26 mostra o processo MIG/MAG de duplo arame de uma forma esquemática. A grande diferença em relação à soldadura MIG/MAG convencional é que utiliza mais uma fonte de alimentação de arame. Podem-se formar um ou dois banhos de soldadura o qual é protegido por gases inertes, activos ou por uma combinação de ambos. Podem usar-se uma ou duas fontes de alimentação de corrente/tensão. No caso de ser utilizada apenas uma fonte o processo será de potencial único (DAPU) e utilizando as duas fontes será de potencial isolado (DAPI). Ainda de acordo com *P.Groetelaars* [Groet 2005], a maioria da literatura e das empresas que atuam no mercado utilizam as definições da AWS (*American Welding Society*), que é uma herança da terminologia usada tradicionalmente no processo de arco submerso com dois ou mais arames. Segundo essa definição, a terminologia de “*TWIN*” é utilizada para o processo de soldadura MIG/MAG de duplo arame de potencial único (DAPU) e a terminologia “*Tandem*” para o caso da soldadura MIG/MAG de duplo arame de potencial isolado (DAPI). Este autor também menciona que um importante fabricante de equipamentos de MIG/MAG de duplo arame a designa de “*Time Twin Digital Configuration*” apesar de usar uma tocha com potencial isolado e poder ser usado em modo sequencial; o “*TWIN*” neste caso indica arames duplos ou gémeos.

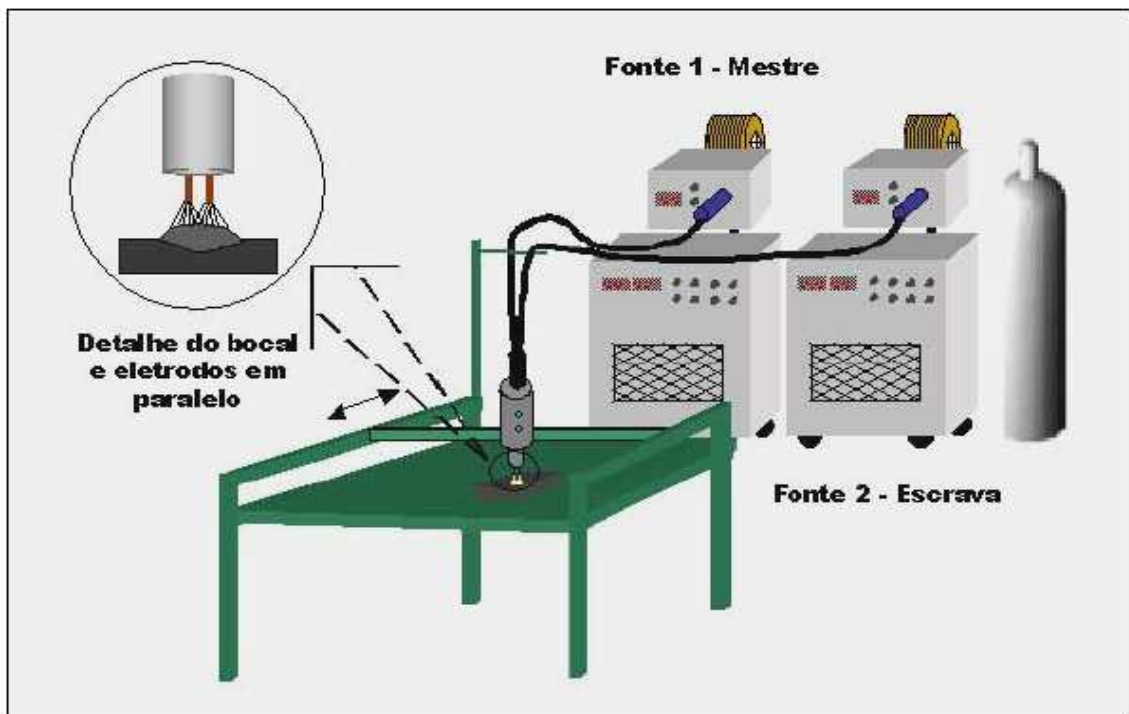


Figura 26. Esquema da soldadura MIG/MAG de arame duplo [Groet 2005]

As figuras 27 e 28 mostram o princípio de funcionamento do DAPU e do DAPI.

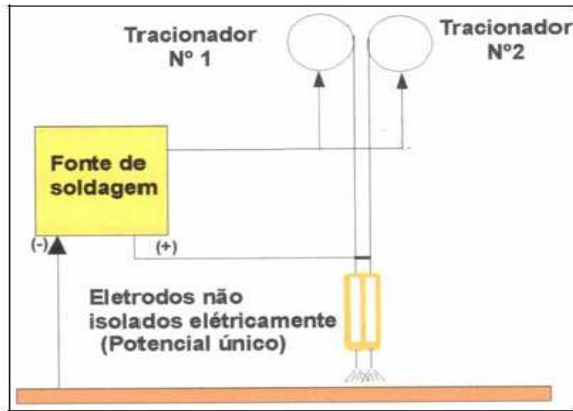


Figura 27. DAPU [Groet 2005]

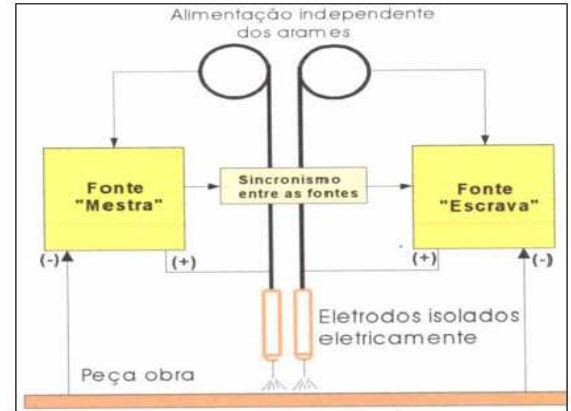


Figura 28. DAPI [Groet 2005]

No processo DAPU os arames estão sujeitos ao mesmo potencial elétrico. A corrente de soldadura é fornecida por uma única fonte, com uma potência que é suficiente para a fusão dos dois arames em condições já pré-estabelecidas. Normalmente as velocidades de alimentação dos arames são iguais. Outra característica é que a tocha é mais leve e mais compacta o que vai desse modo facilitar a robotização do processo. Apenas um único bico de contato irá facilitar a sua limpeza automática. Em geral a distância entre os arames é menor do que no potencial isolado. No processo DAPI, a principal característica é o isolamento elétrico dos eletrodos. Este género de configuração vai permitir controlar com maior facilidade o tamanho dos arcos elétricos de uma forma independente, o que dará uma maior flexibilidade na escolha dos parâmetros de soldadura.

Os eletrodos podem ser dispostos em série (ou sequencial) ou em paralelo (ou transversal) como é mostrado na figura 29 para MIG/MAG de arame duplo:

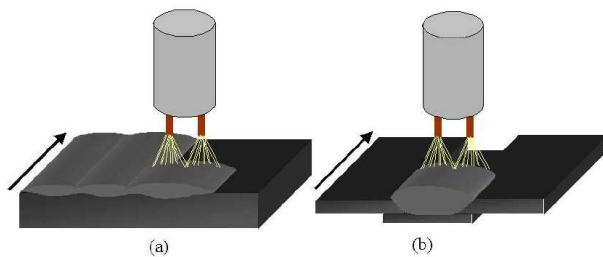


Figura 29.1. Disposição dos eletrodos em paralelo ou transversal.

- a) Revestimentos soldados.
- b) Em soldadura de junta de topo com cobertura. [Groet 2005]

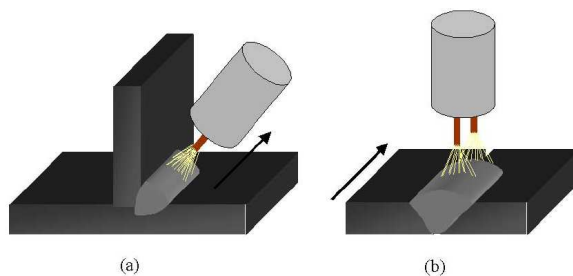


Figura 29.2. Disposição dos eletrodos em série ou sequencial.

- a) Soldadura de canto.
- b) Soldadura de topo.

[Groet 2005]

A disposição em paralelo é utilizada na maioria das aplicações na soldadura de revestimentos ou em juntas de topo onde a concentração de calor é maior nas bordas da junta do que no centro do cordão. Na disposição em série os eletrodos estão posicionados um atrás do outro na direcção do cordão. Esta disposição é usada em preenchimento de chanfro e comparada com a

disposição em paralelo possibilita uma maior penetração e permite uma maior diluição devido à concentração da energia. Assim a disposição em série é mais utilizada para soldaduras de canto e de topo de acordo com *P.Groetelaars* [Groet 2005]. O problema da interferência magnética entre os elétrodos poderá ser anulado através do desfasamento das correntes da fonte “mestre” e da fonte “escrava” que circula em cada arame- elétrodo como é mostrado na figura 30, obtendo-se assim um arco elétrico de excelente estabilidade.

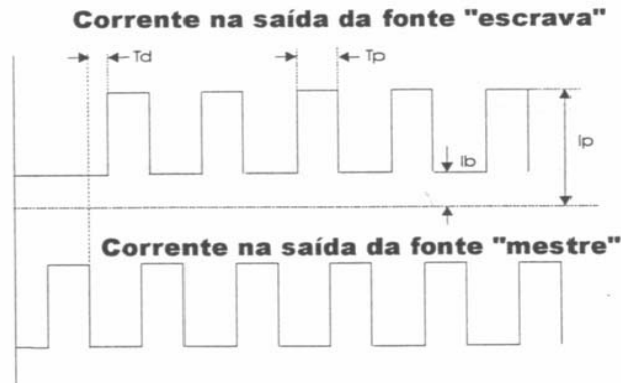


Figura 30. Desfasamento entre as correntes dos arames-elétrodos [Groet 2005]

Segundo um estudo efetuado pela Universidade de *Osaka* no Japão segundo artigo de *Ueyma* [Ueyama 2005] é importante prevenir os efeitos adversos causados pela interferência magnética entre 2 arcos adjacentes para provocar uma boa transferência metálica. Na soldadura MAG pulsada em *Tandem* as correntes de pico de pulso alimentam simultaneamente o elétrodo condutor e o conduzido, desse modo é empregue um tempo de controlo atrasado em 0.5 ms no final de uma corrente de pico de pulso para o arame conduzido em relação ao arame condutor prevenindo-se assim a extinção do arco. A figura 31 ilustra melhor o processo e que passaremos a explicar.

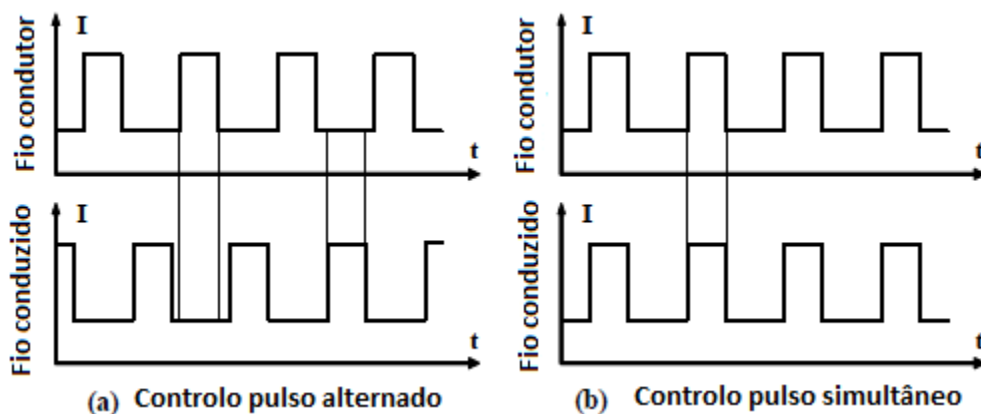


Figura 31. Controlos dos tempos de pulso [Ueyama 2005]

Na figura 31 vemos que para controlos dos tempos de pulso existem duas possibilidades – o controlo de pulso alternado no qual correntes pulsadas são fornecidas alternativamente a dois arames. A outra possibilidade é o controlo de pulso simultâneo no qual correntes pulsadas alimentam ambos os arames ao mesmo tempo.

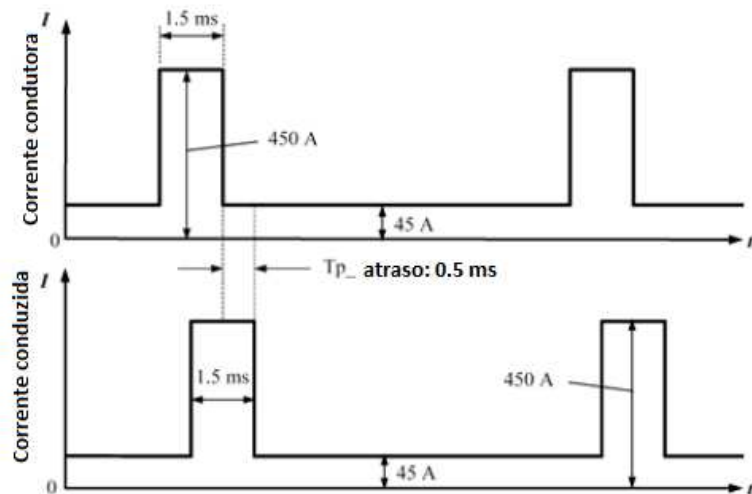


Figura 32. Controlo de tempo de pulso com atraso de 0.5 ms da corrente de pico de pulso no arame-eléctrodo conduzido [Ueyama 2005]

Na figura 32, onde é usado basicamente o controlo de pulso simultâneo que fornece correntes pulsadas ao mesmo tempo aos dois arames eléctrodos mas a corrente de pico de pulso final para o eléctrodo conduzido é atrasada em 0.5 ms em relação à do eléctrodo condutor para prevenir a interferência do arco entre os dois arames e evita desse modo a extinção do arco.

De acordo com A.Sabio [Sabio 2007], no processo de soldadura DAPU os eléctrodos são fornecidos através de alimentadores de arames independentes e submetidos ao mesmo potencial eléctrico, uma vez que ambos estão em contacto eléctrico no bico da tocha conforme a figura 33. Neste sistema pode-se utilizar uma ou duas fontes de potência para a realização das soldaduras. No entanto, quando se trata de uma única fonte de potência, essa deverá ser capaz de fornecer a corrente suficiente para a fusão dos arames simultaneamente, conforme a taxa de deposição de material que é necessária. A vantagem deste sistema segundo o autor em relação ao DAPI é o seu menor custo operacional, tendo em conta que a quantidade necessária de acessórios e equipamentos é menor.

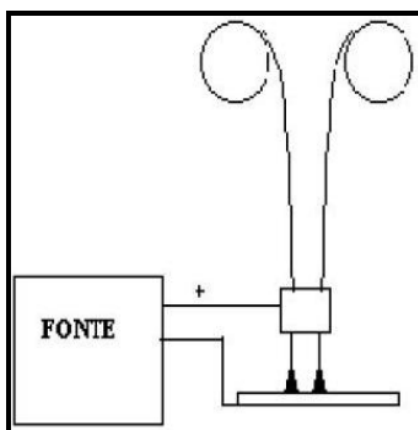


Figura 33. MIG/MAG DAPU [Sabio2007]

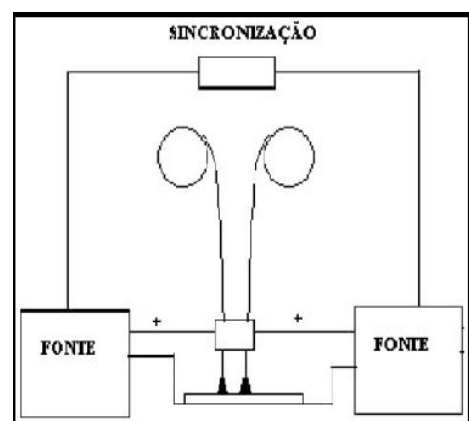


Figura 34. MIG/MAG DAPI [Sabio2007]

De acordo com A.Sabio [Sabio 2007] no processo DAPI os dois eléctrodos estão isolados eletricamente e os arcos são mantidos através de duas fontes de soldadura separadas. O isolamento eléctrico entre os eléctrodos e a manutenção dos arcos por fontes de soldadura independentes são as características que identificam este processo. Também como no DAPU, os eléctrodos são fornecidos por dois alimentadores de arames. Uma das vantagens deste

o sistema é a possibilidade de se atuar de forma independente sobre a manipulação dos parâmetros de soldadura de cada arco elétrico, através de ambas as fontes, conferindo-lhes funções distintas a cada um dos arcos.

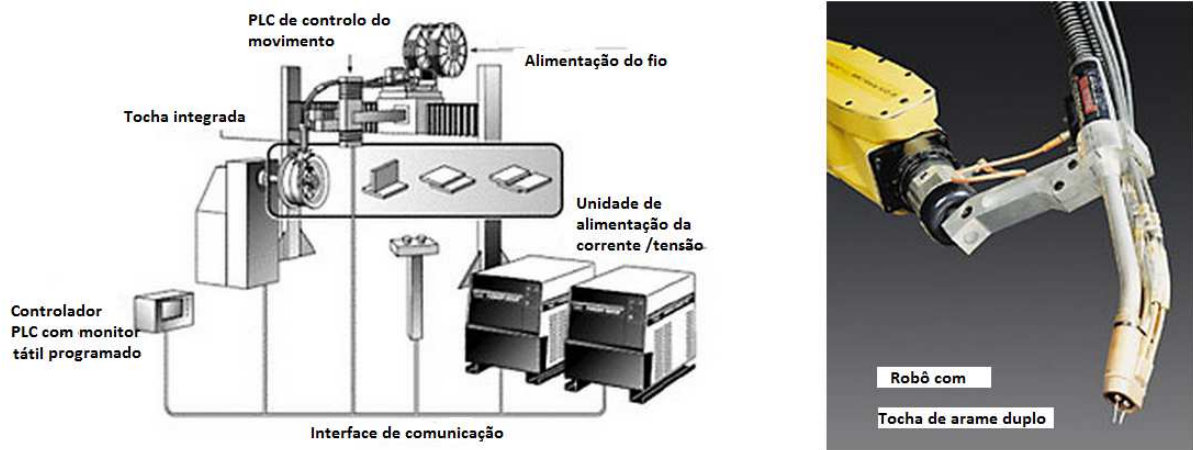


Figura 35. Esquema do MIG Tandem com robô [Teixeira 2011] e [Lincoln 2015]

Outros como o autor G.Teixeira [Teixeira 2011] e a *Lincoln Electric* [Lincoln 2015], referem que o processo tem sido desenvolvido com o objetivo de obter velocidades de soldadura e de deposição de material mais altas ao utilizar dois ou mais elérodos no banho de fusão. Estes sistemas contêm os seguintes elementos: duas fontes de soldadura, dois alimentadores de eléctrodo-fio, um sistema de controlador PLC e que podem também ser associados a um controlador do robô.

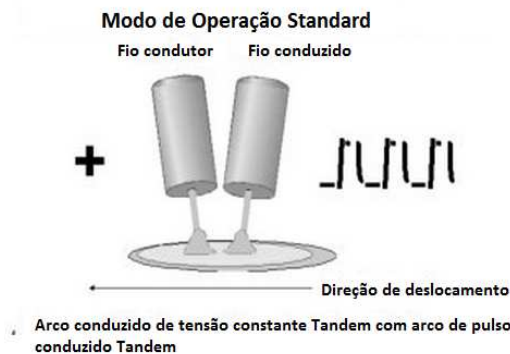


Figura 36. MIG tandem STANDARD

[Lincoln 2015]

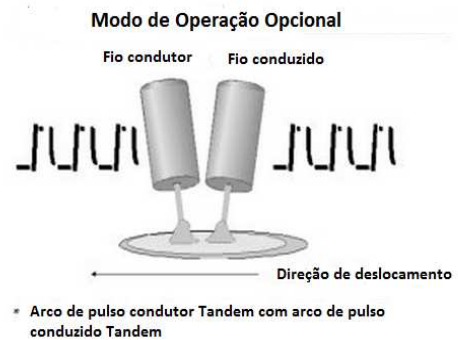


Figura 37. MIG tandem opcional

[Lincoln 2015]

As figuras 36 e 37 da *Lincoln Electric* [Lincoln 2015] mostram os dois modos de funcionamento da soldadura MIG tandem, sendo que na figura 36 um dos arames – eléctrodo, designado de condutor, funciona com tensão constante e positiva. O outro arame – eléctrodo designado de conduzido, funciona tensão positiva por pulsos. Assim como um dos arcos está em tensão constante, conseguem-se maximizar a penetração e a velocidade de deslocamento. Também a baixa geração de calor é fundamental para minimizar uma possível interferência do campo magnético entre os dois arcos eléctricos, bem como a refrigeração e o controlo do banho de soldadura. Por outro lado na figura 37 os dois arames eléctrodos funcionam com uma tensão pulsada. Esta configuração é opcional e só se utiliza para regular a geração do calor em aplicações com materiais que são mais sensíveis ao calor e com espessura mais fina do

material a soldar. No entanto isto requer sincronização da frequência do pulso de ambos os eléctrodos de maneira que o pico de cada pulso num dos arcos seja produzido durante a tensão nula do outro arco eléctrico. A sincronização vai implicar que ambos os arcos operem com a mesma frequência ou em múltiplos daquela.

Segundo *Yi Lu* [Lu 2014] na soldadura MAG em polaridade variável (corrente alternada), as gotículas estão ainda a separar durante o período da polaridade inversa (eléctrodo positivo), mas o eléctrodo de soldadura pode ser fundido mais rapidamente durante o período de polaridade directa (eléctrodo negativo). Foi verificado que para fundir o eléctrodo de soldadura à mesma taxa, o calor à entrada no metal base poderia ser 47 % menor do que na soldadura MAG convencional pulsada. Por isso quando é conhecido o calor de entrada admissível do metal base, a velocidade de deposição na soldadura MAG em polaridade variável pode ser duplicada.

No entanto já *I.Harris* [Harris 2009] menciona que esta técnica tem uma grande limitação – é limitada ao uso para fontes de alimentação para correntes entre os 200 a 250 A. O que limita a velocidade de soldadura e por isso o seu uso comercial é menos interessante, uma vez que noutros processos como o MAG convencional e MAG pulsado as correntes das fontes de alimentação podem atingir os 500 A. Assim a técnica MAG em polaridade variável é mais aplicada na indústria automóvel para soldadura de chapas em alumínio de espessura reduzida.

2.6.2 Vantagens e desvantagens da soldadura de duplo arame

De acordo com a *Lincoln Electric* [Lincoln 2015] e *G.Teixeira* [Teixeira 2011] as vantagens deste processo são:

- As altas velocidades de soldadura.
- Uma menor deposição de hidrogénio no cordão de soldadura.
- Um menor índice de salpicos em comparação com outros processos de soldadura.
- Uma soldadura com uma alta taxa de deposição, mesmo em chapas de grande espessura.
- Pode ser utilizado em soldadura fora da posição.
- Vai melhorar o rendimento da automatização existente.
- Irá reduzir os custos do capital inicial das novas linhas de produção ao reduzir o número de estações de soldadura que são necessárias.
- Vai reduzir os períodos de amortização associados com a nova automatização de soldadura.

De acordo com a *Lincoln Electric* [Lincoln 2015] a principal desvantagem é o custo elevado do equipamento.

Segundo um outro estudo de *P.Groetelaars* [Groet 2005] as principais vantagens e desvantagens são:

Vantagens da soldadura de duplo arame	Desvantagens da soldadura de duplo arame
<ul style="list-style-type: none"> • A velocidade de soldadura aumenta. • A taxa de deposição do metal aumenta. • Penetração aumenta. • Porosidades são reduzidas. • Formabilidade do cordão. • Controlo da geometria do cordão. • Utiliza eléctrodos com diâmetros e composições químicas diferentes. • Eléctrodos podem ser alimentados a diferentes velocidades. • Baixo calor gerado no processo. • Menor consumo de gases de protecção e menos horas gastas em mão de obra 	<ul style="list-style-type: none"> • Custo do equipamento elevado. • Aumento de geração de fumos e de emissões ultravioletas. • Maior necessidade de treino dos operadores do equipamento. • Devido à proximidade dos arcos podem existir interferências com o campo magnético. • Dificuldade no ajuste dos parâmetros e que agem de forma dependente.

Tabela 2. Vantagens e desvantagens de duplo arame [Groet 2005]

Segundo a *Lincoln Electric* [Lincoln 2015], o gráfico da figura 38 mostra uma comparação entre o processo MIG *tandem* com outros processos.

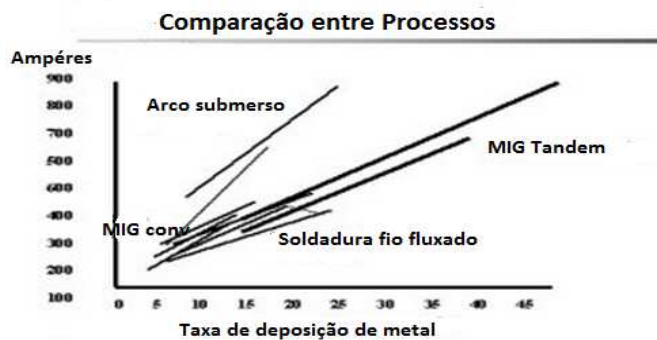


Figura 38. Comparação entre MIG *Tandem* e outros processos [Lincoln 2015]

Analisando a figura 38 vê-se que o MIG *tandem* em relação a outros processos de soldadura vai trabalhar com correntes mais elevadas e consegue taxas de deposição de material mais elevada.

O gráfico da figura 39 mostra uma comparação entre a velocidade de deslocamento da soldadura entre o MIG *Tandem* e o MIG de fio único para diversos tipos de espessuras e de preparação de material. As velocidades de deslocação são maiores no MIG *tandem*, e mais evidentes na preparação em sobreposta.

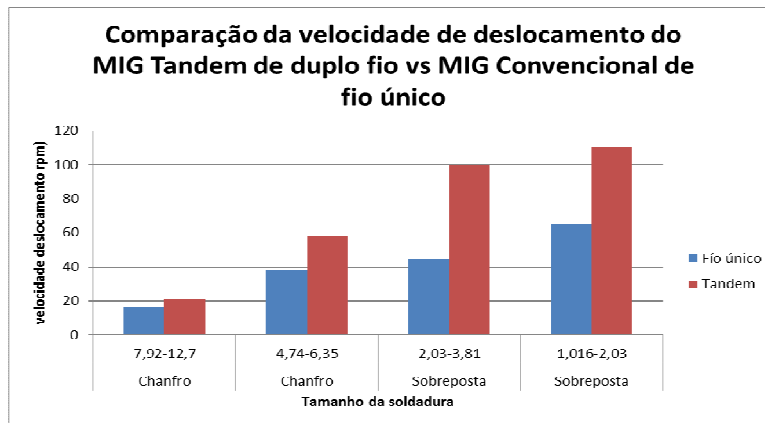


Figura 39. Comparação da velocidade de deslocamento [Lincoln 2015]

O gráfico da figura 40 mostra a comparação entre o processo de soldadura MIG *tandem* e outros processos de soldadura. Como é mostrado o MIG *tandem* tem taxa de deposição elevadas mas a velocidade de soldadura que é máxima (6 m/min) para uma taxa de deposição mínima (cerca de 4 kg/h) vai diminuindo gradualmente à medida que a taxa de deposição aumenta. Desse modo é necessário arranjar um compromisso ideal entre a velocidade de soldadura e a taxa de deposição. De referir que a soldadura de laser híbrido é a que apresenta maiores velocidades de soldadura mas com as menores taxas de deposição.

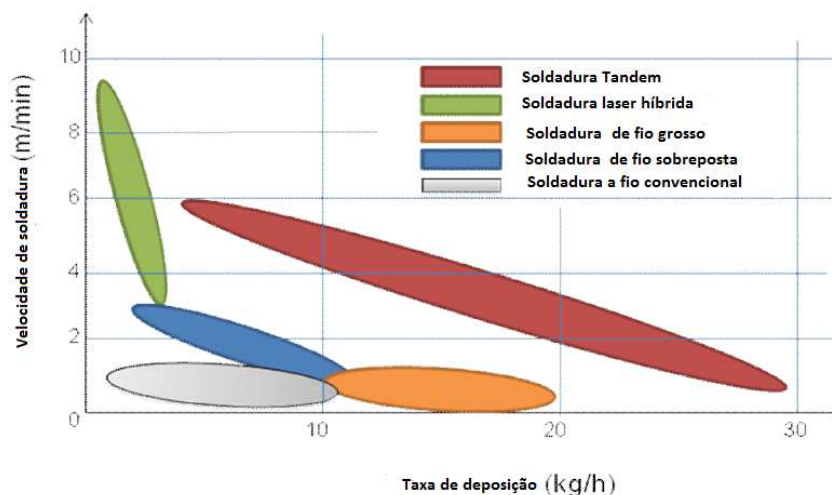


Figura 40 Comparação do MIG *tandem* com outros processos de soldadura [Kah 2011]

O gráfico seguinte da figura 41 mostra a comparação dos processos relativamente à amortização do equipamento. Conforme é perceptível a redução no MIG *tandem* pode ir até aos 50%, o que irá compensar o investimento inicial que tem de ser feito.

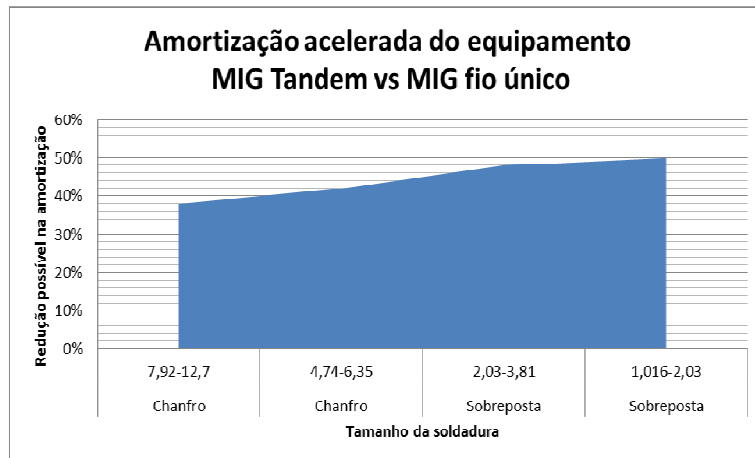


Figura 41. Amortização do equipamento [Lincoln 2015]

2.6.3 Variáveis que afetam o processo de soldadura duplo arame

De acordo com *P.Groetelaars* [Groet 2005] as principais variáveis que afectam o processo de soldadura de duplo arame são:

- Transferência metálica (ou níveis de corrente).
- Modo operacional (em potencial único ou isolado).
- Alinhamento do eléctrodo em relação ao cordão de soldadura (sequencial ou transversal).
- Independência de parâmetros em cada arame.
- Uso de corrente pulsada.
- A velocidade de alimentação.
- A velocidade de soldadura.
- O ângulo de ataque.
- O tipo de junta e espessura do material.
- A distância do bico de contacto à peça (*stickout*)
- O gás de proteção.
- Distância entre os eléctrodos.

Passamos então a descrevê-las em maior detalhe.

Transferência metálica

O modo de transferência metálica tem um grande efeito sobre a penetração, a solidificação, o calor gerado e a gama disponível dos parâmetros de soldadura. Também a qualidade da transferência metálica é dependente da forma do arco, da corrente de soldadura, da polaridade do eletrodo, da tensão do arco, da distância do bico de contato-peça, do tipo e caudal do gás de proteção, do ângulo da tocha e dos elementos de liga do eletrodo segundo *P.Groetelaars* [Groet 2005]. As técnicas mais usadas para medir a transferência metálica são por câmaras de alta velocidade e por osciloscópio que regista sinais de tensão e de corrente. Em modos de potencial único e isolado podem-se obter os seguintes modos de transferência metálica:

- Globular – devido a baixas correntes e comprimentos de arco elevados.
- Curto-circuito ou contacto – devido a baixas, médias e altas correntes e comprimentos de arco curtos.
- Gotículas (“*Spray*”) – devido a altas e médias correntes bem como comprimentos de arco longos.
- Rotacional – devido a altas correntes e longos comprimentos de arco.

Segundo *V.Sandell* [Sandell 2015] e a *Lincoln Electric* [Lincoln 2006] os principais modos de transferência metálica na soldadura *Tandem* de duplo arame são a transferência axial em *spray*, a transferência pulsada em *spray* e as possíveis combinações de ambas. O gráfico da figura 42 mostra a relação entre o tipo de transferência metálica com a espessura da peça a soldar:

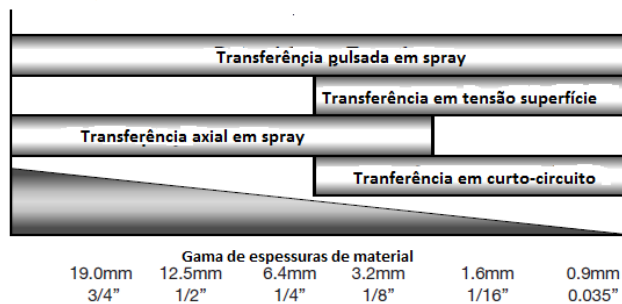


Figura 42. Relação entre a transferência metálica e a espessura [Lincoln 2006]

Para espessuras mais elevadas os tipos de soldadura mais usados são a axial e a pulsada em *spray*.

Modo Operacional

Comparando os dois tipos de potencial único e isolado esta última é mais flexível pois permite ajustar melhor os parâmetros de soldadura independentes de cada arame e no fato de se poder usar corrente pulsada desfasada reduzindo assim o efeito eletromagnético. Obtêm-se assim um arco mais estável e uma melhor geometria no cordão. Esta vantagem supera o benefício da maior simplicidade no ajuste dos parâmetros no caso do potencial único. No

entanto a desvantagem será sempre o custo mais elevado do equipamento segundo *P.Groetelaars* [Groet 2005].

Alinhamento do eléctrodo (sequencial ou transversal)

Se fixarmos os parâmetros de soldadura, a mudança de alinhamento de transversal para sequencial garante maiores penetrações, o que é vantajoso para juntas de topo e de canto de acordo com *P.Groetelaars* [Groet 2005].

Independência de parâmetros em cada arame

Ao se trabalhar com potencial único, as velocidades de alimentação podem ser diferentes em cada arame. O arame com menor velocidade terá um arco maior e com uma menor corrente. Esta característica permite que em soldadura sequencial se possa controlar a deposição do material no cordão por parte do eléctrodo conduzido. No caso de potencial isolado, consegue-se controlar a tensão e a corrente separadamente em cada arco, ou seja, pode-se obter arcos mais longos mantendo a mesma ou maior corrente segundo *P.Groetelaars* [Groet 2005].

Corrente pulsada

Apenas o potencial isolado permite a utilização da desfasagem entre pulsos, o que evita a interferência magnética no arco.

Velocidade de soldadura

Esta permite um aumento de produtividade. A relação da velocidade de soldadura com a velocidade de alimentação é que determina a quantidade de material depositado para uma determinada taxa de deposição. As velocidades de soldadura elevadas em arame simples provocam o surgimento de defeitos tais como a falta de fusão, o “*humping*” (excesso de metal depositado) e as mordeduras. A soldadura em arame duplo permite evitar o aparecimento daqueles defeitos embora um aumento exagerado da velocidade possa também originar o aparecimento daqueles defeitos.

Velocidade de alimentação

Nos dois tipos de tocha de potencial único e isolado existe sempre a possibilidade de variar a velocidade de alimentação dos dois arames pois são sempre usadas duas alimentações. Normalmente em arame duplo de potencial único são usadas as mesmas velocidades de alimentação. No caso de potencial isolado a grande vantagem é que se pode variar a velocidade de alimentação em cada arame. De acordo com *P.Groetelaars* [Groet 2005], *Mulligan & Melton* (2002) estudaram a influência da variação das velocidades de alimentação para os dois arames sobre a mudança no perfil de soldadura obtido. Assim segundo aqueles autores, quando se incrementam as velocidades há um aumento de penetração e da largura do cordão, sendo o efeito do arame condutor mais pronunciado no caso da penetração e o efeito do arame conduzido é mais pronunciado na largura do cordão.

Ângulo de ataque

A tocha pode ser posicionada em três formas em relação ao ângulo de ataque: empurrando, perpendicularmente e puxando. A posição de puxar favorece a penetração e a posição de empurrar favorece um cordão menos convexo em detrimento da penetração segundo *P.Groetelaars* [Groet 2005].

Também a Universidade de *Osaka* no Japão fez um estudo de investigação em 2005 e segundo *Ueyma* [Ueyama 2005] sobre o efeito do ângulo de inclinação entre os dois arames na formação do cordão de soldadura em *MAG Tandem* pulsado para uma chapa de aço macio com 3.2 mm de espessura. Na experiência a distância do bico de contato-peça foi mantida em 20 mm. A distância entre arames foi mantida em 12 mm.

A taxa de alimentação dos arames foi de $\frac{W_{fT}}{W_{fL}} = 1$

Os resultados são mostrados nas figuras 43 e 44.

Na figura 43 a linha a tracejado indica a velocidade máxima de soldadura em soldadura MAG de arame único pulsada (com uma tocha de ângulo a empurrar a 10°) para comparação com a da experiência. A velocidade obtida foi de 1.2 m/min (20 mm/s). Na soldadura de tipo 1 com o arame conduzido e condutor a 0° a velocidade de soldadura obtido foi de 2.5 m/min (cerca de 41 mm/s) e o aspeto do cordão obtido foi de largura irregular com os cordões com excesso de metal depositado (“*humping*”) e foi também observada falta de material na zona indicada pela seta. Na soldadura de tipo 2 com o arame conduzido a 0° e o arame condutor a 9° a puxar, a velocidade de soldadura obtida foi de 2 m/min (cerca de 33 mm/s) e o aspeto do cordão obtido foi de excesso de metal depositado (“*humping*”). Nas soldaduras de tipo 3, com o arame condutor a 0° e o arame conduzido a 9° a empurrar, e a de tipo 4, com arame condutor a 9° a puxar e o arame conduzido a 9° a empurrar, as velocidades de soldadura obtidas para ambos os casos foi de 3 m/min (50 mm/s) e ambos os cordões tinham um aspeto perfeito. Desta experiência conclui-se que quando o arame conduzido estiver colocado a um ângulo de 9° a empurrar, o cordão resulta sem defeitos independentemente do ângulo a que estiver o arame condutor.

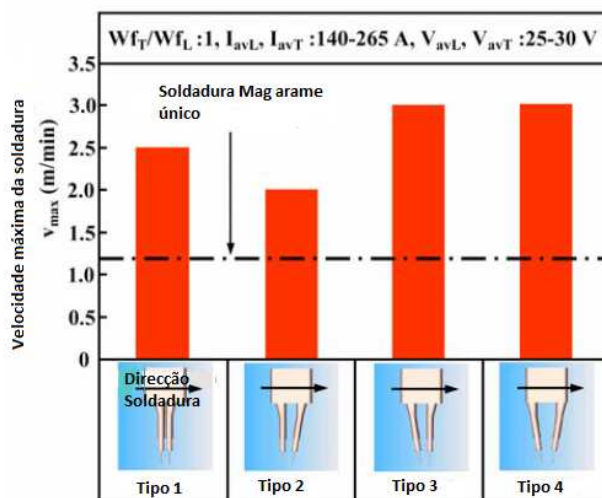


Figura 43. Comparação da velocidade máxima de soldadura entre as configurações de tocha [Ueyama 2005]

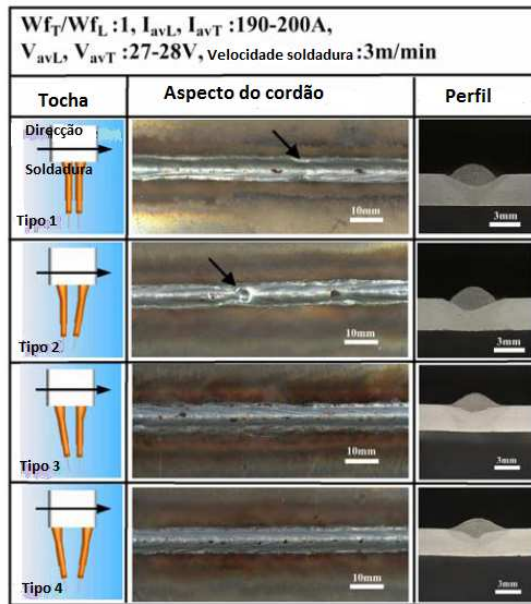


Figura 44. Efeito do ângulo do arame conduzido sobre o aspeto e perfil do cordão [Ueyama 2005]

Tipo de junta e espessura do material

As espessuras mais prováveis de utilização no duplo arame situam-se entre 2 e 12 mm da junta de topo.

Distância do bico de contato à peça (*stickout*)

Segundo G.Teixeira [Teixeira 2011] é recomendada uma distância de 16 mm para velocidades elevadas de soldadura. Para chapas mais espessas a distância pode atingir 25 mm. Outro autor *P.Groetelaars* [Groet 2005], recorrendo a uma distância entre os 20 e 25 mm, caso o objetivo seja de aumentar a produtividade e desse modo devem-se usar distâncias longas. No estudo da Universidade de *Osaka* segundo *Ueyama* [Ueyama 2005] a distância utilizada na experimentação foi constante e de 20 mm para uma chapa de aço macio de espessura de 3.2 mm.

Gás de protecção

Na soldadura de arame duplo o desempenho dos gases de protecção é parecido com o de arame simples. De acordo com *P.Groetelaars* [Groet 2005] os autores *Dilthey et al* (1998) investigaram o efeito de diferentes misturas para os aços ao carbono no processo de MIG/MAG de arame duplo e concluíram que um aumento do teor de CO₂ superior a 18% em misturas com o *Argon* provoca um aumento da penetração lateral no perfil do cordão. Eles também observaram que velocidades superiores a cerca de 33 mm/s não foram atingidas com gases de alto teor de CO₂, pois àquelas velocidades o banho de fusão fica mais viscoso e gotas maiores são formadas pela união da transferência metálica dos dois arames ocasionando a transferência por curto-circuito, o que gera muitos salpicos. Também segundo *A.Sabio* [Sabio 2007] como a condutividade do CO₂ é baixa, uma interacção de forças ocorre no arco à medida que as gotas se formam na ponta do arame. A resultante dessas forças vai agir no sentido de reter as gotas havendo assim um crescimento excessivo e instável daquelas na

ponta do eléctrodo, sendo depois repelidas pelo arco e transferindo-se de um modo explosivo geram um excesso de salpicos.

Distância entre os eléctrodos

De acordo com G.Teixeira [Teixeira 2011] quanto menor a distância entre os eléctrodos, maiores as velocidades de soldadura. Segundo o estudo de Ueyama [Ueyama 2005], a figura 45 mostra o efeito da distância entre os arames na velocidade máxima de soldadura para obter cordões normais, sem defeitos e utilizando uma configuração de tocha do tipo 4 na qual os arames condutor e conduzido estão colocados respetivamente com ângulos de 9° a puxar e 9° a empurrar.

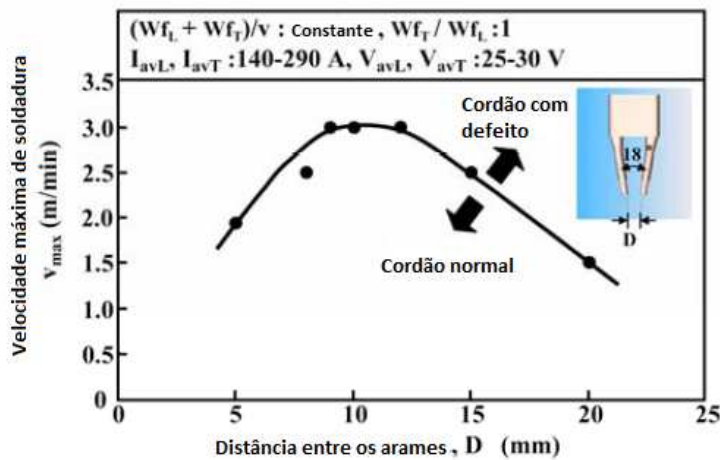


Figura 45. Efeito da distância entre arames na velocidade máxima de soldadura [Ueyama 2005]

A distância D entre os arames foi alterada entre 5 a 20 mm. Quando D estava em 5 mm, a velocidade máxima de soldadura era de 2 m/min (cerca de 33 mm/s). Mas quando aquela distância era incrementada entre a faixa de 9 a 12 mm então a velocidade máxima de soldadura também crescia para 3 m/min (50 mm/s). Contudo se a distância fosse superior a 12 mm, a velocidade obtida descia para 1.5 m/min (25 mm/s) com D = 20 mm.

$W_{fT}/W_{fL} : 1, I_{avL}, I_{avT} : 190-200\text{A}, V_{avL}, V_{avT} : 27-28\text{V}$ Velocidade soldadura : 3m/min		
Distância entre arames, D	Aspecto do cordão	Perfil
5 mm		
10 mm		
20 mm		

Figura 46. Comparação do aspeto e perfil do cordão de diversas distâncias entre eléctrodos [Ueyama 2005]

A figura 46 mostra o aspeto e a penetração dos cordões obtidos com uma velocidade máxima de soldadura de 3 m/min (50 mm/s) com variações na distância entre os arames. Para uma distância de 10 mm, foi obtido um cordão com bom aspeto e boa penetração. Em contraste para distâncias de 5 ou de 20 mm resultaram defeitos nos cordões de “*humping*” (excesso de metal depositado).

2.7 AMFEC - Análise Modal de Falhas e Efeitos de Criticidade

Segundo *E.Sakurada* [Sakurada 2001], o AMFE é um método qualitativo que estuda os possíveis modos de falha dos componentes, dos sistemas, dos projetos, dos processos e dos seus efeitos gerados por esses mesmos modos de falha. O modo de falha é uma expressão utilizada para se caracterizar o processo e o mecanismo de falha que irá ocorrer nos itens. O efeito é a maneira como o modo de falha se irá manifestar. Cada item poderá ter diferentes modos de falha. Um determinado modo de falha vai-se tornar mais ou menos evidente dependendo da função que o item está a desempenhar naquele caso específico. O efeito, por sua vez, vai seguir a mesma filosofia. A relação entre o modo de falha e o efeito poderá tornar-se numa ajuda muito grande para a análise da fiabilidade e também para os processos de manutenção que irão ser usados. No entanto a dificuldade é grande neste relacionamento uma vez que os diferentes modos de falha poderão se manifestar da mesma forma, ou seja, apresentarem o mesmo efeito. Essa complexidade vai tornar-se mais evidente havendo uma associação de um item ao outro. Por exemplo, um eixo enquanto elemento de máquina isolado pode ter modos de falha do tipo: fratura abrupta, fratura por fadiga e empenado. Se associado ao mancal, e o eixo estiver a girar, podem-se considerar ainda, os seguintes modos de falha: eixo trancado e eixo desalinhado. Tanto o modo de falha “empenado” quanto o de “eixo desalinhado” têm como efeito, quando o eixo gira, o aparecimento de uma vibração. Esse efeito poderá ser também produzido por problemas específicos nos mancais que suportam o eixo ou por outros componentes que estão montados no eixo. Um outro aspeto importante a ser abordado na análise do AMFE é a causa geradora do modo de falha. Embora muitos modos de falha sejam inerentes ao item em análise, o estudo das causas permitirá aprofundar a relação entre o item e a sua função e por isso gerar procedimentos mais consistentes para melhor aproveitar os efeitos, nas suas primeiras manifestações, no sentido de se tomarem as medidas necessárias antecipando-se à perda da função devido à ocorrência do modo de falha. Com base em análises feitas sobre os modos de falha e nos seus efeitos, irão ser tomadas ações que posteriormente irão também sofrer uma reavaliação e que serão documentadas. O material que é gerado pelo AMFE tem como função de servir para o prognóstico de falhas e também como auxiliar para o desenvolvimento e análise de projeto de produtos, de processos ou de serviços. O AMFE por ter um registo, poderá evitar que os problemas passados venham a ocorrer no futuro procurando assim fazer uma melhoria contínua, sendo um documento vivo, atualizado e que representa sempre as últimas mudanças realizadas no produto. A expressão a seguir define o AMFEC.

$$\text{AMFEC} = \text{AMFE} + \text{C}$$

Onde, **C= Criticidade = (Ocorrência) x (Severidade)**

O índice de ocorrência é usado para avaliar a probabilidade de ocorrer uma falha. A severidade avalia o impacto dos efeitos de uma falha e a gravidade dos seus efeitos. Existe ainda uma outra medida do AMFEC, que se designa de índice de deteção das falhas. Este

índice está relacionado com os modos de falha ou com as causas do modo de falha. No AMFEC é calculado o número de prioridade de risco (NPR), cuja expressão de cálculo é a seguinte:

$$\text{NPR} = (\text{Ocorrência}) \times (\text{Severidade}) \times (\text{Deteção})$$

A seguir são apresentados exemplos de tabelas utilizadas para estimar os índices de severidade, ocorrência e deteção.

Probabilidade de Ocorrência	Taxa de Ocorrência	Índice de ocorrência
Remota	0	1
Baixa	1/20,000	2
	1/10,000	3
Moderada	1/2,000	4
	1/1,000	5
	1/200	6
Alta	1/100	7
	1/20	8
Muito Alta	1/10	9
	1/2	10

Tabela 3. Probabilidade de ocorrência [Sakurada 2001]

Severidade	Índice de ocorrência
O cliente provavelmente não tomará conhecimento	1
Leve aborrecimento	2-3
Insatisfação do cliente	4-6
Alto grau de insatisfação	7-8
Atinge as normas de segurança	9-10

Tabela 4. Seriedade dos efeitos [Sakurada 2001]

Probabilidade de não detectar a falha	Probabilidade (%) de um defeito individual alcançar o cliente	Índice de detecção
Remota	0-5	1
Baixa	6-15	2
	16-25	3
Moderada	26-35	4
	36-45	5
	46-55	6
Alta	56-65	7
	66-75	8
Muito Alta	76-85	9
	86-100	10

Tabela 5. Índice de detecção das falhas [Sakurada 2001]

2.8 Estudo estatístico sobre a capacidade de um processo produtivo

Segundo *A.Camporese* [Camporese 2003], o conceito de capacidade que é agora designado de índice de capacidade foi descoberto no Japão em 1974 por um senhor chamado de *Juran* para responder às necessidades das companhias que se confrontavam com a variabilidade específica dos processos de produção. No entanto, na indústria automobilística e seus fornecedores o conceito surgiu em 1980 nos EUA através da *Motor Ford Company* que começa a utilizar os índices CAP e CPK para medir o desempenho dos seus processos. Naquela altura a indústria automobilística estava empenhada no melhoramento dos seus próprios sistemas de qualidade e dos seus fornecedores. Desse modo o uso daqueles índices de capacidade espalhou-se rapidamente a outras indústrias automobilísticas e também a fabricantes de outros sectores de actividade.

De acordo com *E.Ramos* [Ramos 2003] o estudo da capacidade visa verificar se o processo consegue atender às especificações, ou não. É avaliada se a dispersão total (6σ) de um processo está dentro dos limites de especificação. Considerando a situação onde a média do processo μ e o desvio padrão σ , são desconhecidos e estimados e que este processo se comporta como uma distribuição normal, pode-se determinar a percentagem de defeitos a partir das especificações fornecidas e dos parâmetros μ e σ . Porém é mais simples avaliar o processo através de índices de capacidade como sejam CAP, CP_u , CP_l e CPK.

2.8.1 Conceito do índice de capacidade CAP

Este índice segundo *A.Camporese* [Camporese 2003] é calculado para dar uma medida indirecta da capacidade potencial do processo para satisfazer os requisitos dos clientes e não tem em conta se o processo está centrado em relação aos limites específicos. Para não causar medidas incorrectas na capacidade do processo e com isso o seu uso errado, o índice CAP pode ser usado apenas sob determinadas condições:

- Os dados devem ser distribuídos normalmente ou seja seguem uma distribuição normal $N(\mu, \sigma^2)$

- Os dados não devem ser correlacionados.
- O processo deve estar sob controlo.

Assim o índice CAP é definido como:

$$CAP = \frac{LES - LEI}{6\sigma}$$

LES – Limite específico superior

LEI – Limite específico inferior

Duma característica X considerada e onde σ é o desvio padrão do processo.

O valor de CAP mais comumente aceite como o limite mais baixo para determinação se o processo é capaz é $CAP = 1,33$ assegurando assim que, se o processo está centrado, os dados do processo estão mais ou menos em 75% (3/4) da gama de variação específica. Segundo E.Ramos [Ramos 2003] alguns autores como *Kume* (1993) e *Montgomery* (2001) apresentaram recomendações práticas para verificação do estado de controlo de um processo. É em geral aceite que no gráfico da distribuição de um processo sob controlo estatístico, cerca de 2/3 do número total de pontos devem estar localizados no terço central do gráfico. Se para por exemplo em 25 amostras mais de 90 % ou menos de 40 % dos pontos estiverem situados naquele terço central tem-se assim uma indicação de descontrolo do processo. Então segundo *A.Camporese* [Camporese 2003], em 1988 *Mizuno* por forma a dar aos gestores de companhias americanas propôs estas linhas mestras que estão reflectidas na tabela 6.

Índice de capacidade	Avaliação	Resposta
$CAP \geq 1,33$	Capaz	É suficiente fazer uma inspeção só no início da operação. Podemos considerar uma aceleração do processo ou então um aumento de carga.
$1 \leq CAP \leq 1,33$	Necessita de vigilância	Perigo de produzir peças defeituosas. Necessita de observação do processo produtivo considerado.
$CAP < 1$	Não capaz	Necessita de mudar o procedimento, de mudar equipamentos ou calibrá-los de um modo melhor e de mudar as tolerâncias. Supervisionar todas as saídas do processo.

Tabela 6. Avaliação dos índices de capacidade CAP [Camporese 2003]

Outro autor da Universidade Carlos III [Madrid 2012] considera que não se deve confundir a capacidade de um processo (máquina ou tarefa concreta) com as tolerâncias técnicas do produto a ser fabricado. As tolerâncias são os requisitos técnicos para que o produto seja admissível para uso, apesar de a capacidade ser uma característica estatística do processo que elabora o dito produto. Segundo o autor para comparar ambas as características define-se o índice de capacidade de um processo CAP da seguinte forma:

$$CAP = \frac{LTS - LTI}{6\sigma}$$

Sendo

LTS – Limite de tolerância superior

LTI – Limite de tolerância inferior

Se o índice $CAP > 1$ diz-se que o processo é capaz.

Se o índice $CAP < 1$ diz-se que o processo não é capaz.

Porém se o índice $CAP \approx 1$ tem de se vigiar o processo de muito perto pois qualquer desajuste provocará que o produto possa ser rejeitado.

Ainda de acordo com E.Ramos [Ramos 2003] o índice CAP foi projetado para dar uma medida da habilidade do potencial do processo em satisfazer as especificações, assim segundo ele:

$$CAP = \frac{LSE - LIE}{6\sigma}$$

Sendo

LSE – Limite superior de especificação

LIE – Limite inferior de especificação

σ – Desvio padrão

Assim o índice de capacidade do processo pode ser redefinido como:

$$CAP = \frac{\text{Especificação do produto}}{\text{Capacidade do processo}}$$

$$= \frac{\text{Dispersão permitida do processo}}{\text{Dispersão natural do processo}}$$

O numerador dá o tamanho da amplitude sobre a qual as observações do processo podem variar. O denominador dá o tamanho da amplitude sobre a qual o processo está atualmente a variar. Deseja-se que o processo sob monitorização tenha um índice CAP tão grande quanto possível. Nem o numerador nem o denominador se referem ao nível do processo ou seja o índice CAP apenas compara dispersões (amplitudes), não tendo em conta a centragem do processo. De acordo com o autor, *Kotz e Johnson* (1993) alertaram para o facto de o índice CAP dever ser usado somente para o processo sob controlo estatístico e cujas observações são independentes (não correlacionados) e de distribuição normal. Quando o índice CAP for utilizado sob quaisquer outras condições então serão produzidas estimativas incorrectas da capacidade do processo. A figura 47 mostra a desejada relação entre a dispersão permitida do processo e a dispersão natural do processo.

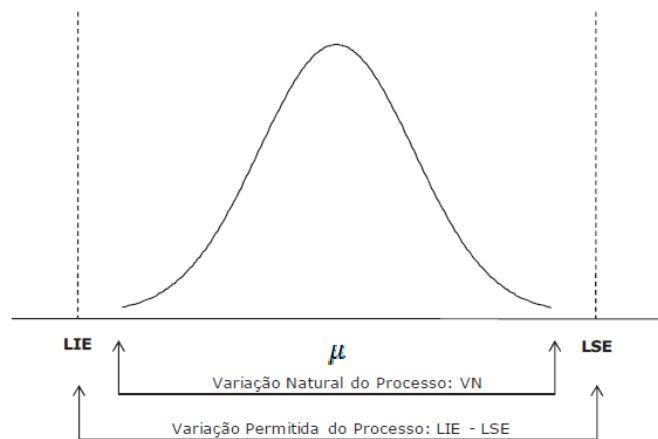


Figura 47. Relação entre as dispersões permitida e a natural do processo [Ramos 2003]

Para o processo ser considerado capaz, o índice CAP deve ser igual ou maior do que 1 o que equivale a dizer que 99,73% das unidades produzidas serão conformes e admitindo-se uma distribuição normal para a variação das unidades produzidas em que a média do processo seja centralizada na especificação. Uma estimativa de $CAP = 1,33$ tornou-se no critério mais normalmente aceite como limite inferior para determinação da capacidade de um processo. Esta estimativa assegura que os dados do processo utilizam cerca de 75% ou menos da amplitude da especificação. Isto garante uma taxa muito baixa de rejeição (0,007%) e é uma

estratégia para prevenir produtos com defeito. Usando 1,33 dá-se alguma garantia que um índice $CAP = 1$ será possível quando fontes adicionais de variação forem experimentadas no processo de produção. *Juran e Gryna* (1980) sugeriram um valor de índice CAP de 1,33 para um processo de produção contínua. Já por exemplo *Kots e Johnson* (1993) recomendam valores de 1,5 para os processos existentes e 1,67 para os novos processos. Mas *Montgomery* (2001) cita valores mínimos de 1,33 para processos existentes e valores de 1,5 para novos processos. A figura 48 mostra que quando a dispersão natural do processo utiliza toda a gama de especificação (dispersão permitida do processo), $CAP = 1$, é esperado que o processo produza 27 unidades não conformes a cada 10000 unidades produzidas. Quando apenas 60 % da gama de especificação é utilizada pela dispersão natural do processo, $CAP = 1,66$, é esperado que o processo produza apenas 6 unidades defeituosas por cada 1000000 de unidades produzidas.

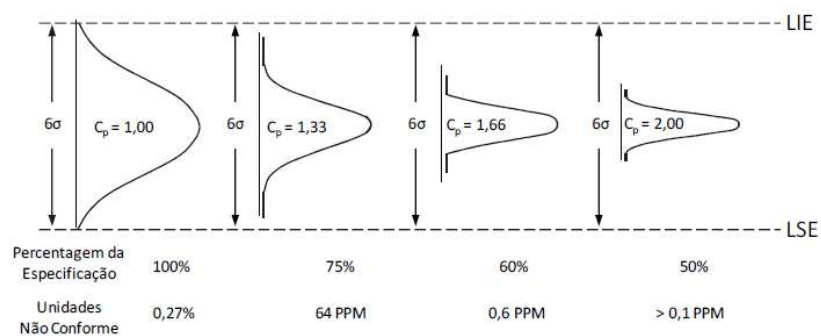


Figura 48. Relação entre a gama de especificação utilizada, CAP e as unidades não-conformes produzidas [Ramos 2003]

O ponto de referência de 1 foi escolhido para relacionar o índice de CAP à variação natural de 6σ usado nos gráficos de controlo.

2.8.2 Conceito do índice de capacidade CPK

Segundo *A. Camporese* [Camporese 2003], o índice CPK é criado por japoneses para suprir as lacunas do índice CAP , lacunas que eram devido principalmente à capacidade definida em relação ao valor 6σ e não tendo então em conta com a média do processo. Usando somente o índice CAP , as empresas que tinham processos com baixa variabilidade não sentiram a necessidade de centrar os seus processos de produção dentro dos limites de dados específicos, tentando apenas reduzir a variabilidade do processo e assim poupar dinheiro em matérias-primas. Mas esta maneira de pensar trouxe em primeira instância uma perda de desempenho do produto e mais tarde apercebendo-se dessas perdas, definiu-se então um novo índice CPK .

Tal como CAP para não causar medidas incorrectas na capacidade do processo e com isso o seu uso errado, o índice CPK pode ser usado apenas sob determinadas condições:

- Os dados devem ser distribuídos normalmente ou seja seguem uma distribuição normal $N(\mu, \sigma^2)$
- Os dados não devem ser correlacionados.
- O processo deve estar sob controlo.

Antes de definir o índice CPK são definidos os índices de capacidade superior e inferior CP_u e CP_l

$$CP_u = \frac{LES - \mu}{3\sigma} \qquad CP_l = \frac{\mu - LEI}{3\sigma}$$

E assim sucessivamente

$$CPK = \min (CP_u ; CP_l)$$

Segundo E.Ramos [Ramos 2003], o índice CPK foi desenvolvido no Japão para suprir algumas lacunas deixadas pelo índice CAP, principalmente ao facto de que o índice CAP medir apenas a capacidade em termos de dispersão do processo e não ter em conta o seu nível. Assim a definição do CPK segundo o autor obedece a um procedimento de duas etapas. A primeira considerando a situação de especificação unilateral, isto é, onde somente um limite de especificação é dado. Relacionando as dispersões natural e permitida do processo, dois novos índices foram obtidos e definidos por:

$$\begin{aligned} CP_u &= \frac{\textit{Dispersão superior permitida no processo}}{\textit{Dispersão superior natural no processo}} \\ &= \frac{LSE - \mu}{3\sigma} \\ CP_l &= \frac{\textit{Dispersão inferior permitida no processo}}{\textit{Dispersão inferior natural no processo}} \\ &= \frac{\mu - LIE}{3\sigma} \end{aligned}$$

Finalmente a partir das equações anteriores, $CPK = \min (CP_u , CP_l)$

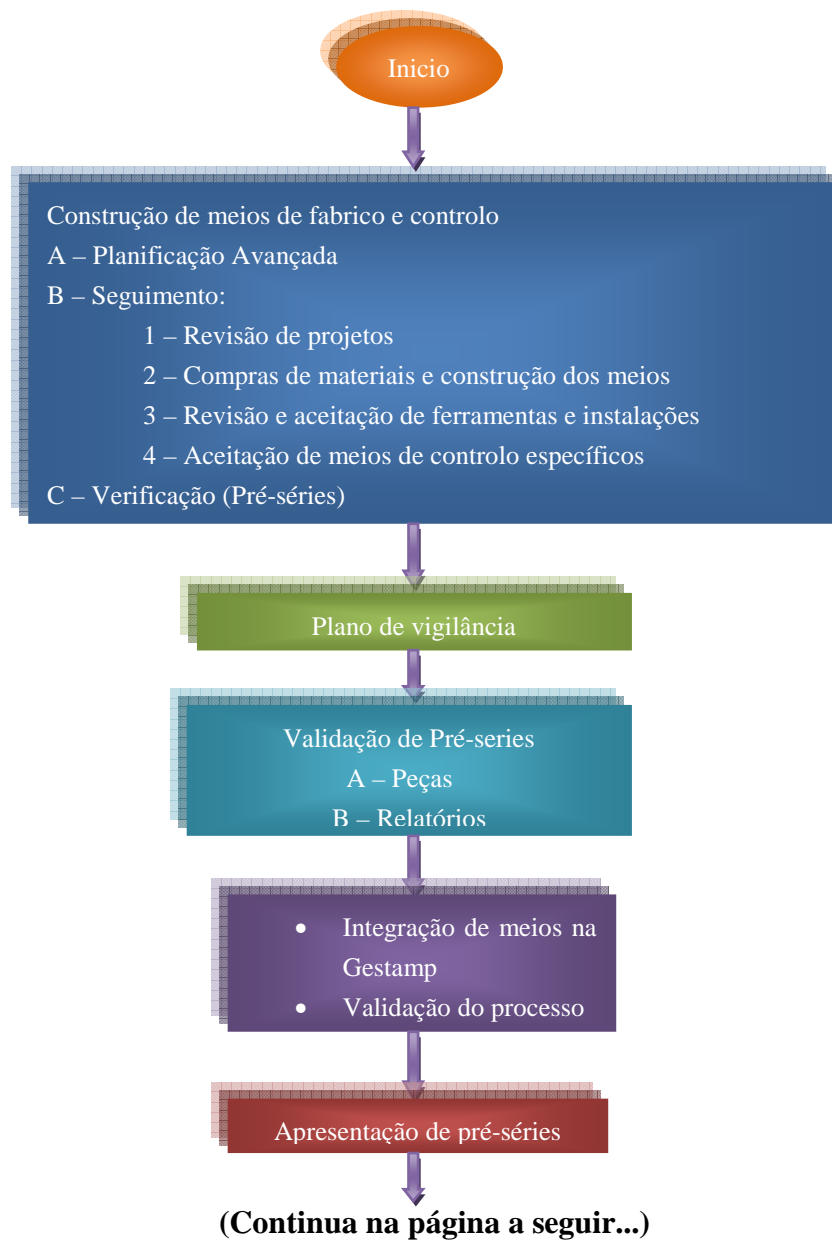
$$CPK = \frac{d - |\mu - M|}{3\sigma}$$

Sendo $d = \frac{LSE - LIE}{2}$ que é o comprimento da metade do intervalo da especificação e $M = \frac{LSE + LIE}{2}$ que é o ponto médio do intervalo de especificação. Observando a definição do CPK nota-se que o índice quantifica a capacidade em função da pior metade dos dados do processo. O índice CPK para além de avaliar a variação natural do processo em relação à variação permitida, também verifica a posição do processo em relação aos limites inferior e superior de especificação. Ou seja o índice CPK relaciona a distância escalar entre a média do processo e o limite de especificação mais próximo. Para o processo ser capaz o índice tem de ser igual ou superior a 1.

3. O processo de industrialização do suporte de roda de um eixo traseiro

3.1 Descrição do processo de industrialização

A industrialização na Gestamp Cerveira pode ser sintetizada no fluxograma a seguir:



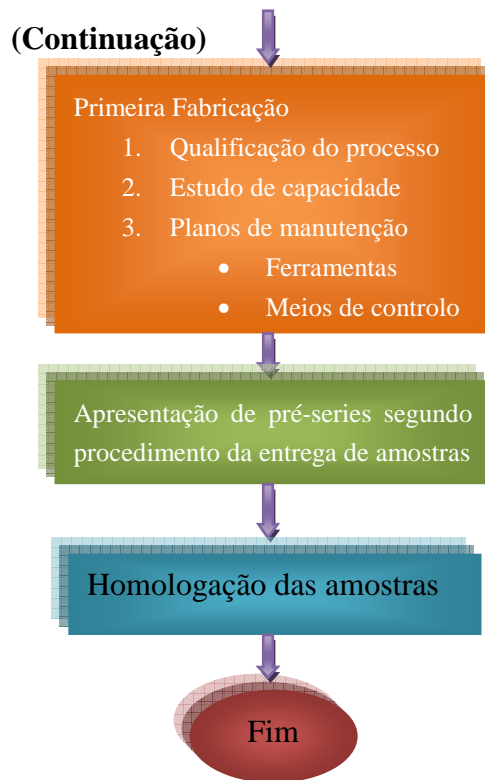


Diagrama 1. Industrialização do processo [Gestamp1 2013]

De acordo com o documento PO2.1 da Gestamp [Gestamp1 2013] a partir da definição do processo e de acordo com as ordens de industrialização criadas vai se adjudicar a construção de ferramentas, maquinaria especial e meios de controlo. O fornecedor escolhido deverá encontrar-se dentro da lista de fornecedores homologados. Nesta fase e com antecedência haverá a entrega de pré-series ou amostras iniciais. Prepara-se o **documento de planificação avançada** de cada um dos diferentes produtos incluídos no projeto em curso, entregando-se ao cliente e nele se assinala todos os dados bem como todas as etapas importantes. A tarefa de construção das ferramentas é dividida em:

- A. **Planificação:** É utilizado um plano de realização de ferramentas.
- B. **Seguimento:** Na construção de ferramentas de estampagem, segue-se uma série de etapas bem definidas:
 - B1) Revisão do projeto** – realiza-se a revisão dos projetos das ferramentas de estampagem bem como da maquinaria específica.
 - B2) Compra de materiais e construção dos meios:** Fazem-se a compras de materiais que são necessários à fabricação das amostras e pré-series, faz-se a previsão das necessidades para as fases iniciais da série. Faz – se a construção dos meios. Recorre-se a fornecedores.
 - B3) Revisão e aceitação da ferramenta** – analisam-se a construção da ferramenta para proceder à aceitação final.
 - B4) Aceitação de meios de controlo específicos** – faz-se a aceitação final dos meios de controlo.
- C. **Verificações:** as verificações das ferramentas realizam-se mediante a fabricação de pequenos lotes nas instalações do fornecedor e na Gestamp. Nas

etapas estabelecidas no plano do projecto vai-se proceder à fabricação de lotes de peças segundo o seu estado de avanço.

Aproveitando a base de construção das ferramentas vai ser completado o **plano de vigilância** da referência em questão para que esteja concluído no momento do arranque da série. Para aceitação definitiva dos meios o construtor das ferramentas apresenta um **lote de pré-series para a sua validação** e verificando-se que cumpre as especificações solicitadas. Para que as ferramentas de série sejam integradas na Gestamp, todas as tarefas anteriores devem estar realizadas e validadas, isto é:

- A aceitação das ferramentas no fornecedor.
- Pré-series do fornecedor, conforme o projecto.

Os ensaios dos meios são realizados na Gestamp. Na **validação do processo** antes da fabricação do lote para a homologação das amostras, faz-se a revisão de todos os pontos-chave do desenvolvimento do projecto. Se comprovará que o processo está totalmente definido, existindo um sinótico de fabricação e controlo. As ações corretoras que derivam do AMFEC de processo deverão estar concluídas e haverá um plano de controlo para as tarefas críticas. Na **apresentação de pré-series** realizam-se todas as provas, ensaios e documentos necessários para a construção e entrega das amostras iniciais. Aplica-se em todos os novos produtos entregues á Gestamp Cerveira e as modificações de processo e produtos que se estão a fabricar. As etapas a cumprir na **primeira fabricação** são:

1. **Qualificação do processo** para verificação do correcto cumprimento dos vários itens designados que afectem a fabricação do produto.
2. **Estudo da capacidade** – utilizam-se os produtos obtidos nesta primeira fabricação para realizar o estudo de capacidades.
3. **Plano de manutenção** – faz-se os planos de manutenção correspondentes às ferramentas que se utilizem durante todo o processo.

Finalmente faz-se a apresentação de pré-series de acordo com os procedimentos da entrega das amostras para a homologação das amostras por parte do cliente.

3.2 Apresentação do produto a fabricar

Este suporte de roda é semelhante ao que está neste momento em produção na Gestamp Cerveira para o projecto BVH2. No entanto a espessura do novo suporte de roda que teve de ser reforçado aumentou de 6 mm para 7,5 mm. A razão é devido aos requisitos do cliente que vai instalar esta peça num veículo SUV. Este produto é considerado pela Gestamp como um “*Bill to print*” devido ao caderno de encargos e desenhos do produto em 2D e 3D virem já definidos do cliente. A dimensão do suporte tem cerca de 145 mm de comprimento, 110 mm de largura e 70 mm de altura.

3.2.1 Geometria do produto e seus componentes

A figura 49 mostra em detalhe o suporte de roda que vai ser fabricado para o novo projeto designado de P8. É constituído por um suporte, 2 bananas e 4 casquilhos.

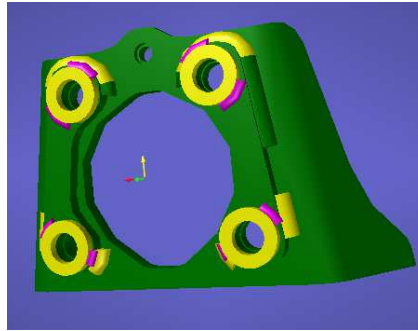


Figura 49. Suporte de roda do P8

Este componente a fabricar faz parte do eixo traseiro do veículo e vai ser ligado a este através de uma soldadura MIG/MAG robotizada como é mostrado na figura abaixo. Esta soldadura será executada pelo cliente final nas suas instalações.

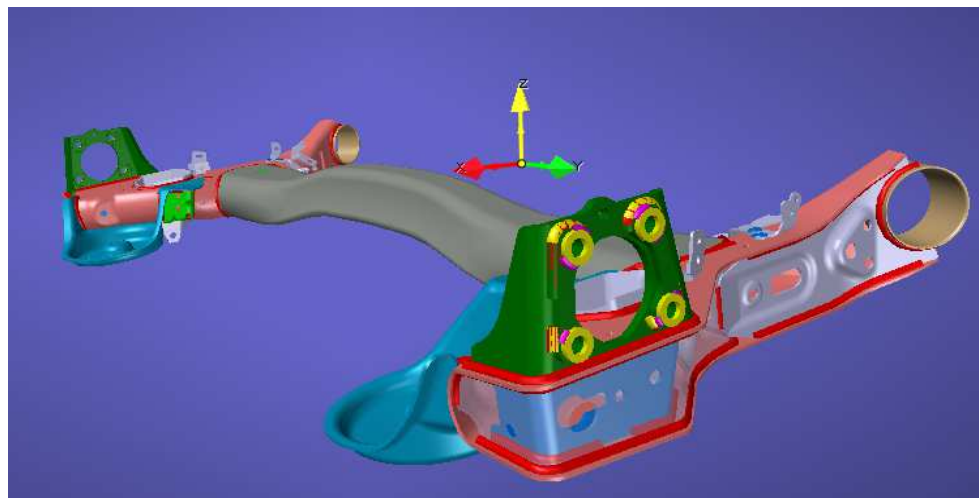


Figura 50. Suporte de roda soldado ao eixo traseiro do veículo

3.2.2 Caracterização do material do produto

Segundo A.Santos [Santos 2005], nos anos 70, a filosofia de rigidez e longevidade do produto foi-se alterando, de tal modo que o desenho do produto passou a ter uma atenção mais privilegiada. Ao mesmo tempo, os regulamentos de consumo de combustível e o aumento das exigências quanto a conforto levaram ao uso crescente de materiais inovadores na produção de automóveis e à preocupação dominante da diminuição do peso. Os painéis da carroçaria vão usando, cada vez mais, o alumínio e chapas de aço de alto limite de elasticidade (HSS), para se atingir um maior grau de rigidez e reduzir assim o peso dos automóveis. Os aços HSS são definidos como aqueles cujos limites de elasticidade variam entre 210-510 MPa. Os UHSS são definidos como tendo tensões limites de elasticidade superiores a 550 MPa. As principais diferenças entre os aços HSS convencionais e os AHSS são devido às suas microestruturas. Os AHSS são aços multi-fases, os quais contêm martensite, bainite, e/ou austenite residual em quantidades suficientes para obter propriedades mecânicas únicas. Comparados aos aços micro-ligados convencionais, os aços AHSS exibem uma combinação superior de elevada tensão com boa formabilidade. Esta combinação surge primariamente das suas capacidades de encruamento elevado como resultado da sua mais baixa tensão limite de elasticidade em relação à taxa de tensão à rotura. Os dados da figura 51 mostram as tensões limite de elasticidade em relação à formabilidade (medida pelo alongamento total) dos aços de tensão convencional, tais como os Mild e os IF; os HSS convencionais tais como os CMn,

BH, IS e HSLA. A figura também mostra os AHSS tais como os aços DP, TRIP, CP e MART. [Autosteel 2002].

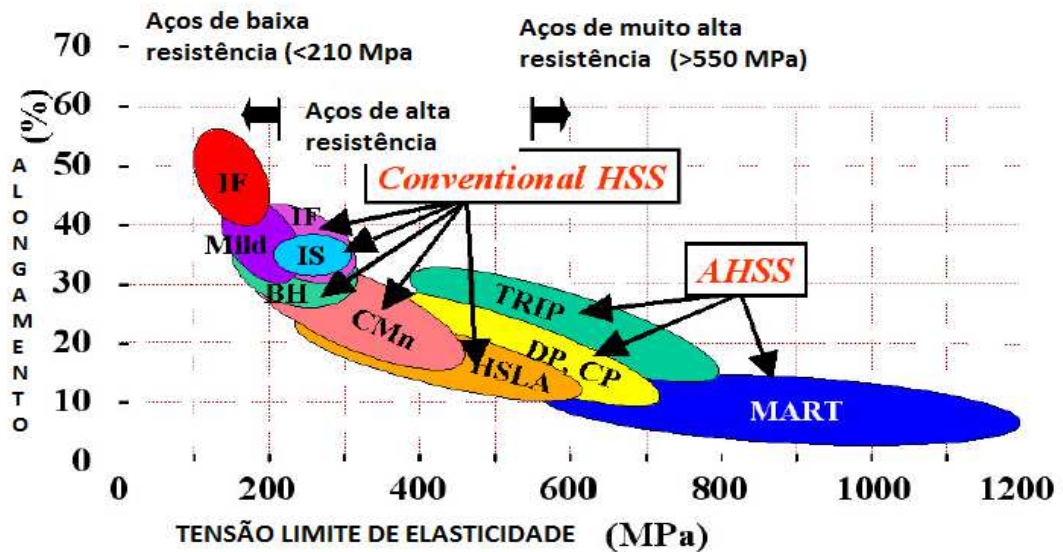


Figura 51. Relação entre formabilidade e a tensão [Autosteel 2002]

Nas tabelas 8.1 e 8.2 são mostradas as propriedades mecânicas e a composição química do aço S420 MC laminado a quente que irá ser utilizado no fabrico do novo produto e cujos valores foram retirados da norma EN 10149-2:1999. Como o aço utilizado tem uma espessura de 7.5 mm para o suporte de roda e de 6 mm para as bananas os valores utilizados foram os da tabela para espessuras superiores a 3 mm.

Limite de elasticidade (Reh) (N/mm ²)	Resistência à tracção (Rm) (N/mm ²)	Alongamento A(%)		Diâmetro mínimo do mandril para dobragem de 180°
		Espessura nominal em mm		
420	480-620	< 3	≥ 3	0,5 t (t espessura)
		16	19	

Tabela 8.1 Propriedades mecânicas do aço S420 MC laminado a quente [Norma 1999]

Composição química								
C% máx	Mn% máx	Si % máx	P % máx	S % máx	Al total % máx	Nb % máx	V % máx	Ti % máx
0,12	1,6	0,5	0,025	0,015	0,015	0,09	0,2	0,15

Tabela 8.2 Composição química do aço S420 MC laminado a quente [Norma 1999]

Assim os aços S420 MC são da classe de HSLA de acordo com o gráfico da Autosteel da figura 51, uma vez que a tensão limite de elasticidade se situa entre os intervalos de 250 e 600 MPa e o alongamento também se situa entre os intervalos de 10 a 25 %. Nas tabelas 8.3 e 8.4 são mostradas as propriedades mecânicas e a composição química do aço 11SMn30 usado para fabrico dos casquilhos e cujos valores foram retirados da norma EN 10277-3:1999.

Rp0,2 (MPa)	Rm (MPa)	As (%)
440	510-810	6

Tabela 8.3 Propriedades mecânicas do aço 11SMn30 [Norma2 1999]

Composição química (% de massa)				
C	Simax	Mn	Pmáx	S
≤ 0,4	0,05	0,9-1,3	0,11	0,27-0,33

Tabela 8.4 Propriedades químicas do aço 11SMn30 [Norma2 1999]

3.3 Metodologia da produção e etapas de fabricação

3.3.1 Corte e estampagem da chapa/esboço

A figura 52 mostra a configuração da banda e o processo de estampagem do suporte de roda do projecto P8 da Gestamp. A banda tem uma largura de 274 mm e um passo de 129 mm. O produto é estampado progressivamente, em várias etapas, numa das prensas da marca ARISA da Gestamp com capacidade de 6300 kN (Neste caso concreto nas prensas nº 28 ou 63 devido à elevada espessura da chapa, só os alimentadores daquelas prensas admitem este tipo de chapa mais grossa de 7,5 mm). Do lado esquerdo da figura é mostrado o início do processo com um corte de entalhe de passe, dois cortes de pilotagem de 16 mm de diâmetro, em seguida dão-se diversos cortes de contornos abertos e fechados. A seguir são executados dois *shavings* em cada metade da peça. Depois começa o processo de dobragem e das furações com as seguintes operações:

- Dobragem das abas com inclinações iguais a 60° numa 1ª etapa.
- Dobragem da peça final com uma inclinação de cerca de 90° de uma das abas e de 60° na outra aba.
- A peça dá a seguir um passo em falso.
- Depois são feitas quatro furações de 12,9 mm cada e uma furação de 6,8 mm.
- Em seguida dá-se um corte na parte central na peça.
- Depois mais um passo em falso.
- A seguir uma calibragem plana e finalmente o processo de fabrico termina com a separação da peça do esqueleto da banda.

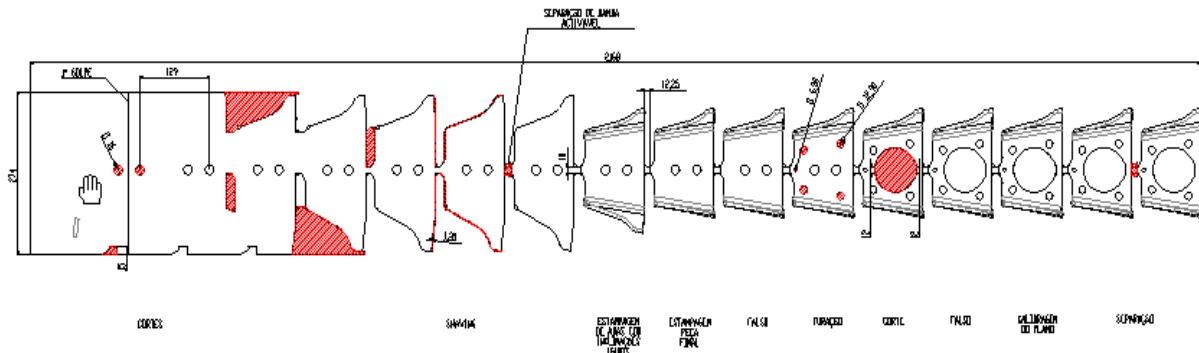


Figura 52. Banda do suporte de roda do projecto P8 da Gestamp

A figura seguinte mostra a banda das bananas do projeto P8, que é uma das peças que também é estampada e que faz parte do suporte de roda.

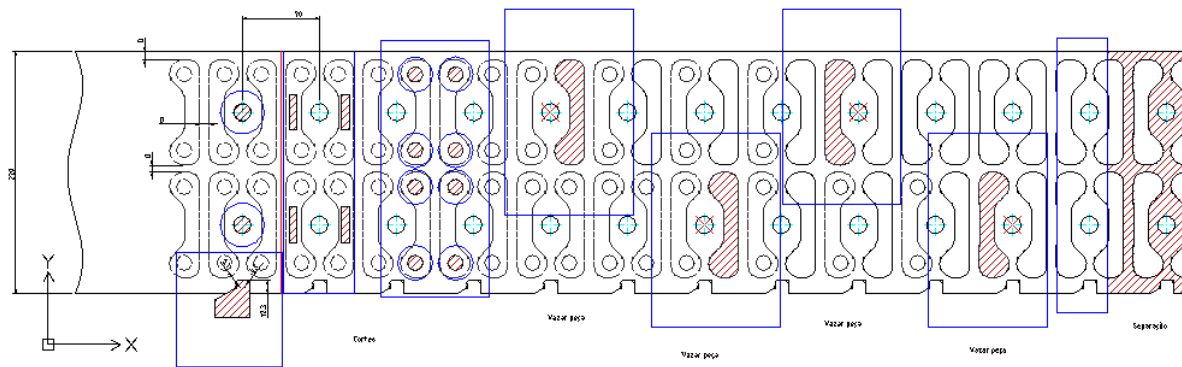


Figura 53. Banda das bananas do suporte de roda do projecto P8 da Gestamp

Esta peça é estampada progressivamente numa das prensas da Gestamp de 6300 kN também as de nº 28 e 63 pelas mesmas razões já atrás explicadas para o caso da peça do suporte de roda – aqui a espessura de chapa é de 6 mm e que é também considerada espessa. O processo utiliza uma banda com uma largura de chapa de 220 mm e um passo de 70 mm. Neste NEST da banda conseguem-se produzir na largura de banda quatro ferraduras, com a maior redução possível de desperdício de material, como se pode ver pela imagem. O processo tem as seguintes operações:

- Tem início com o corte de entalhe de passe.
- A seguir fazem-se os dois furos da pilotagem.
- Depois aplicam-se quatro marcações nas peças.
- Em seguida fazem-se oito furações nas quatro bananas.
- Nos quatro passos seguintes faz-se o vazamento de cada banana por cada passo de banda. O termo “vazamento” significa que é a peça que cai da banda em vez do desperdício.
- Finalmente dá-se a separação do desperdício ou esqueleto da banda.

3.3.1.1 Ferramenta progressiva e gabarits de controlo

Nas imagens abaixo são mostrados as ferramentas e gabarits de controlo utilizados para o fabrico do suporte de roda e das bananas ainda em fase de anteprojecto. Estes componentes são fabricados por fornecedores da Gestamp Cerveira. O seu fabrico respeita sempre os requisitos

do cliente e do caderno de encargos da Gestamp Cerveira e é coordenado pelo Gabinete de Projetos da Gestamp Cerveira. Para exemplificar o trabalho de coordenação envolvido passa-se a descrever algumas das alterações ao anteprojecto, pedidas pela Gestamp ao fornecedor da ferramenta:

- Tacos de repouso com mais 5 mm de modo a garantir mais de 30 mm entre os elementos móveis da ferramenta.
- Retificar a dimensão das buchas de corte.
- Alterar para material temperado o porta-buchas e as guias laterais.
- Eliminar pilotos que ficam junto ao corte das peças e eliminar também o furo respectivo das matrizes.
- Alterar a dimensão no diâmetro da zona do taco de repouso.
- Fazer chavetas de deslizamento para as guias traseiras rectangulares.
- Fazer diversas alterações na saída de peças (não as por a sair todas juntas, devem sair diretamente, garantir o máximo de inclinação das tampas, rampas articuladas e protegidas pela estrutura em descanso e rampas em trabalho a sobressaírem 200 mm da mesa).
- Livrar muito mais a saída do recorte final
- Aplicar raio no punção de corte do entalhe de passo.
- Nos punções de separar manter a aresta dos dois lados e aumentar o raio da reacção em baixo.
- Para fixação dos punções não utilizar caixas na placa de choque.
- Aumentar a métrica de fixação dos punções e porta-punções.
- Eliminar os extratores dos punções de corte das peças e deslocar os parafusos mais para os extremos.

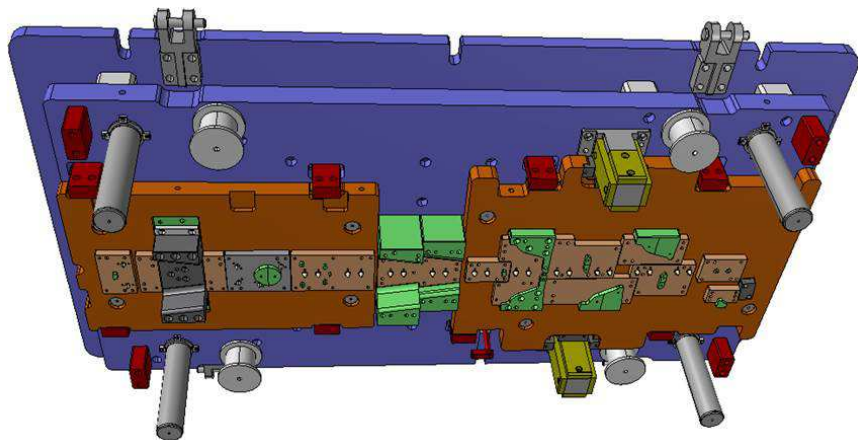


Figura 54.1. Parte superior da ferramenta do suporte de roda

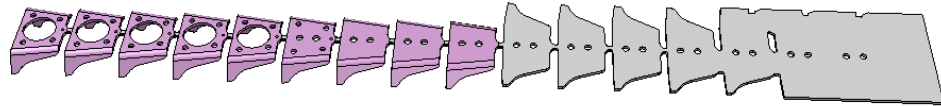


Figura 54.2. Banda em 3D do suporte de roda

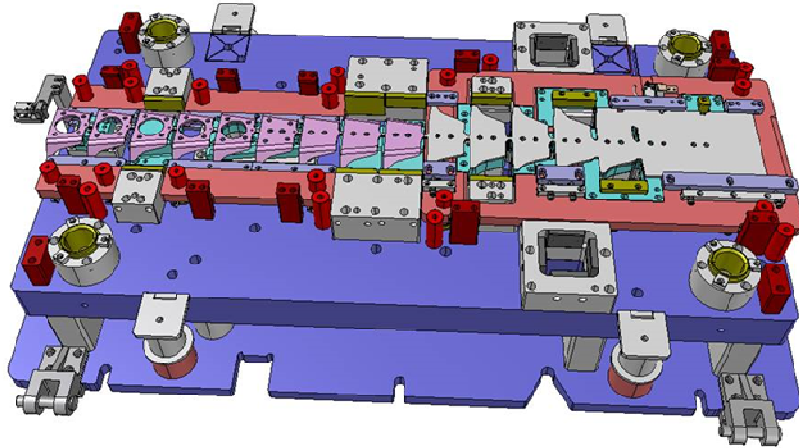


Figura 54.3. Parte inferior da ferramenta do suporte de roda

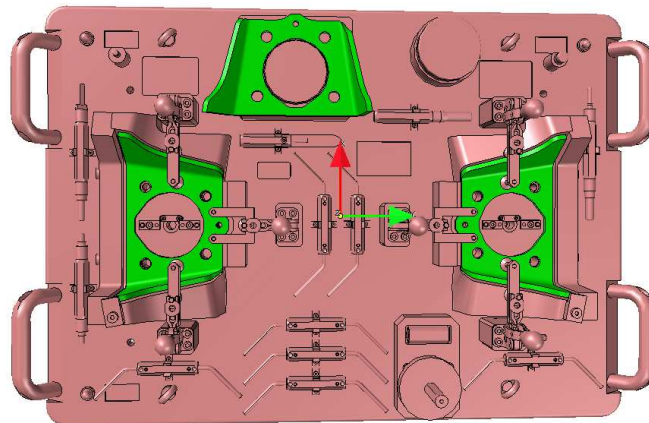


Figura 54.4. Gabarit de controlo do suporte de roda

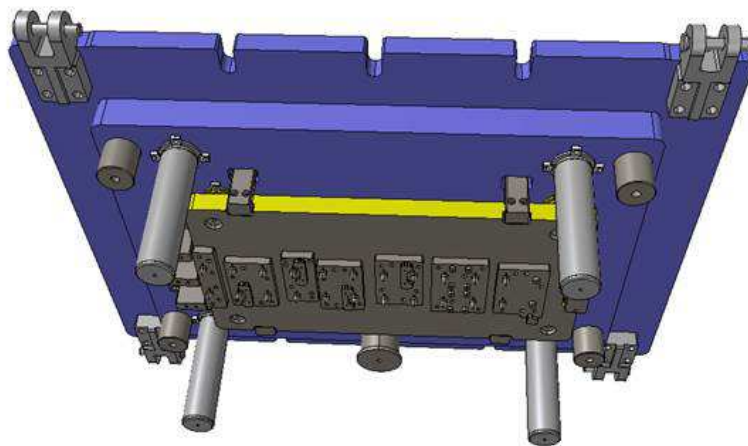


Figura 55.1. Parte superior da ferramenta das bananas



Figura 55.2. Banda das bananas em 3D

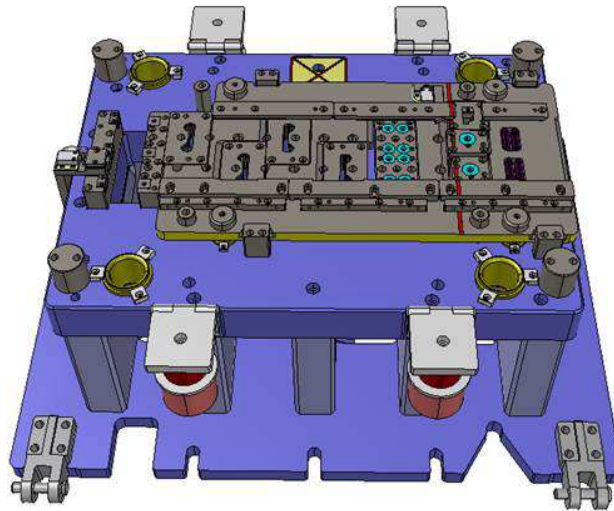


Figura 55.3. Parte inferior da ferramenta das bananas

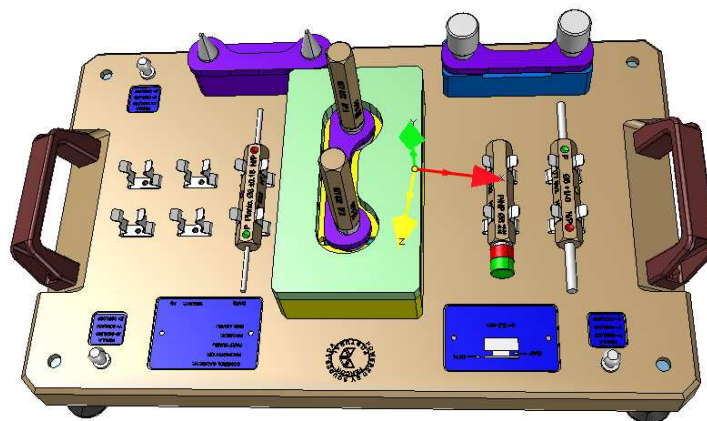


Figura 55.4. Gabarit de controlo das bananas

Nesta fase o fabricante das ferramentas ainda vai fazer testes à peça a fabricar nas suas instalações.

3.3.1.2 Prensa mecânica e sistema de alimentação

A prensa mecânica a utilizar no processo de estampagem do suporte de roda será uma prensa progressiva de 6300 kN. A Gestamp vai utilizar a nº 28 ou nº 63 existentes nas suas instalações pois são as únicas que têm alimentadores adequados para a espessura de chapa a ser utilizada.



Figura 56. Prensa n° 28



Figura 57. Prensa n° 63

As características principais das prensas estão descritas na tabela seguinte:

Marca	Capacidade carga (Ton)	Dimensões mesa/carro (mm)	Curso (mm)	Regulação do carro (mm)	Cadência (Golpes/min)
ARISA	630	3000x1600	115-450	400	15-40
Motor de regulação (KW)	Motor Principal (KW)				
4,1	75				

Tabela 11. Características principais das prensas progressivas n° 28 e 63

Os alimentadores a utilizar para as prensas n° 28 e 63 são respetivamente os n° A11 e A45.



Figura 58. Alimentador n° A11



Figura 59. Alimentador n° A45

As características dos alimentadores estão descritas nas tabelas abaixo:

Marca	Modelo	Velocidade de avanço (m/min)	Largura máxima banda (mm)	Largura mínima banda (mm)	
LASA	HDT-50/3CR	70	1250	50	
Espessura máxima (mm)	Espessura mínima (mm)	Diâmetro exterior máximo (mm)	Diâmetro interior mín- max (mm)	Sentido de alimentação	
8	0,5	1600	350-550	Esq-Dir	
Nº Rolos Prensadores	Ø dos prensadores (mm)	Nº Rolos endireitadores	Ø dos endireitadores (mm)	Dureza Rolos	Tensão de rede (V,Hz)
4	100	9	76	58-60HRC	380, 50
Potência (KW)	Altura alimentação mín- máx (mm)				
15	450-550				

Tabela 12 Características principais dos alimentadores das prensas nº 28 e 63

3.3.2 Processo de ligação dos componentes

Os componentes irão ser ligados pelos seguintes processos de soldadura:

- As duas bananas são soldadas por MIG/MAG ao suporte de roda.
- Os quatro casquilhos são soldados por MIG/MAG às duas bananas.

3.3.2.1 Soldadura MIG/MAG

O equipamento de soldadura foi apenas adjudicado. Por isso optou-se como referência por descrever o processo de soldadura neste momento utilizado para um suporte de roda com 6 mm de espessura e um aço HSLA HR60 de um projeto atual em produção. A célula de soldadura é mostrada nas figuras 60 e 61:

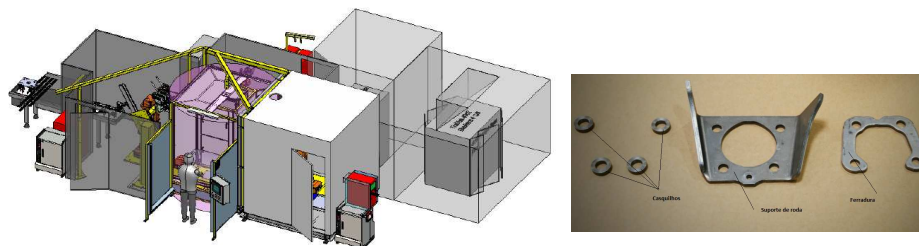


Figura 60. Vista geral do equipamento de soldadura e peça a fabricar [AWL 2012]

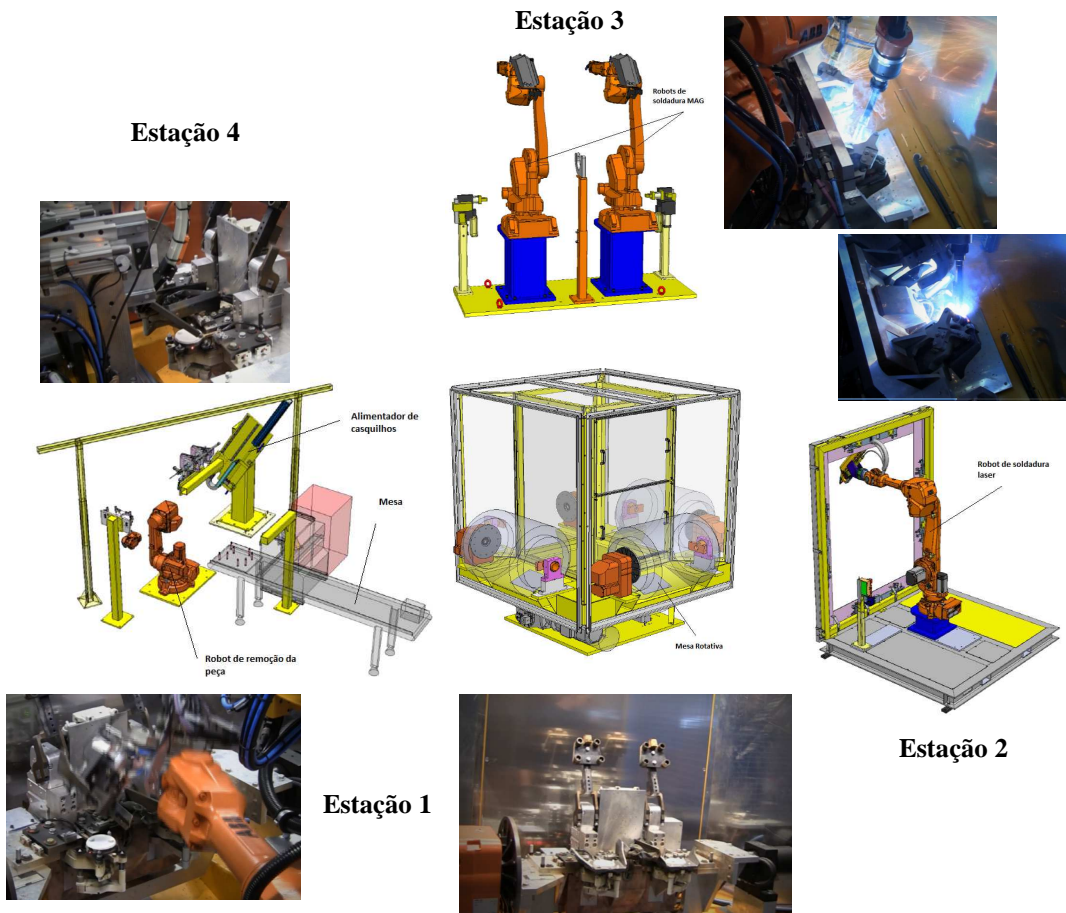


Figura 61. Fases do processo de soldadura híbrida [AWL 2012]

O equipamento é composto por 4 estações: a estação 1 é composta pela mesa rotativa que gira em sentido oposto ao ponteiro do relógio por meio da acção de 4 motores eléctricos ABB. A estação 2 é constituída por um robô de soldadura laser com dispositivo de limpeza do maçarico e uma óptica. O meio de activação da soldadura laser é o Yb/YAG – *Laser Ytterbium* que emite um comprimento de onda de 1030 nm segundo *Trumpf* [Trumpf 2012]. A estação 3 é composta de 2 robôs de soldadura MAG com dispositivos de limpeza dos maçaricos e um sistema de *BullysEye* que permite ao robô fixar uma trajetória correta para a soldadura. A estação 4 de remoção das peças é constituída por um robô, um portal com sensores laser e um alimentador de casquilhos. Cada ciclo de trabalho produz 2 conjuntos de peças compostas cada por 1 ferradura, 1 suporte e 4 casquilhos. O processo inicia-se com a alimentação de cada uma das 2 ferramentas de soldadura por 4 casquilhos. Em seguida a mesa roda 90° e um operador coloca em cada ferramenta 1 ferradura e 1 suporte. O operador por meio de um comando remoto fecha as ferramentas e a mesa gira de novo 90° para fazer o cordão de ligação a laser das ferraduras aos suportes de roda. Após nova rotação a 90° os 2 robôs soldam a MAG os 8 casquilhos aos 2 conjuntos de suportes. Terminada a soldadura, um pequeno robô após a abertura das ferramentas remove os 2 conjuntos e coloca-os numa mesa rolante para as peças em seguida irem mecanizar. O processo volta a reiniciar com 2 novos conjuntos de peças e assim sucessivamente. A grande diferença relativamente ao novo projeto é que este em vez do robô de soldadura híbrida vai utilizar um robô de soldadura MIG/MAG convencional instalado na estação 2 para fazer os cordões de ligação entre as bananas e o suporte de roda.

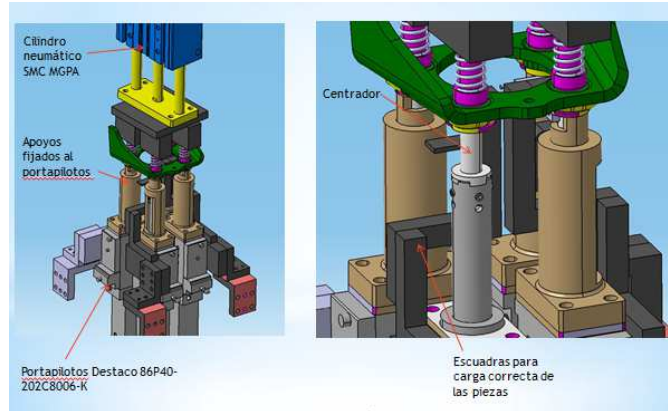


Figura 62. Ferramenta de soldadura em fase de anteprojecto

3.3.2.2 Ensaios de soldadura MIG/MAG de duplo arame

A Gestamp enviou para o centro de I&D em Bilbao, 25 jogos de peças do projeto anterior já em produção (BVH2) para testar a soldadura MIG/MAG de duplo arame. O centro possui um robô de soldadura MIG/MAG da marca SKS com dois alimentadores de duplo arame e um alimentador de potência. As velocidades de soldadura MIG/MAG de duplo arame obtidas foram de 33 mm/s em curva e 25 mm/s em linha reta. Foram enviados quatro peças para fazer os ensaios metalográficos. Foi feita uma segunda experiência aumentando a velocidade dos fios de alimentação de 14 m/min para 15 m/min para aumentar a potência e em consequência aumentar a intensidade no fio obtendo um aumento da penetração. Os casquilhos foram soldados a MIG/MAG de fio único com uma velocidade de alimentação do fio de 11 m/min e uma velocidade de soldadura de 20 mm/s.

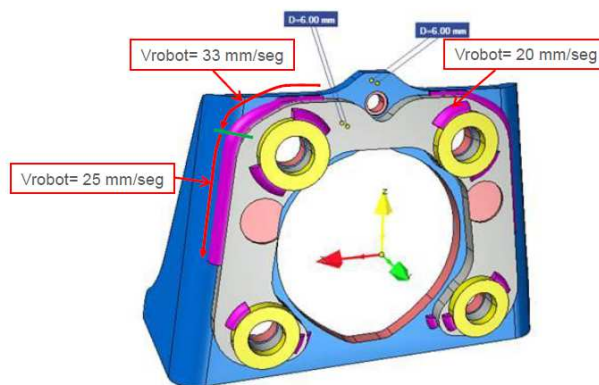


Figura 63. Velocidades de soldadura [Gestamp3 2015]

3.3.2.3 Ensaios de soldadura MIG/MAG convencional

Efetuaram-se em paralelo os primeiros ensaios de soldadura em MIG/MAG convencional ao suporte de roda, para no caso dos ensaios da soldadura de MIG/MAG de duplo arame não obterem os resultados satisfatórios. Estes ensaios estão a ser efectuados nas instalações da Gestamp Cerveira e ainda estão a decorrer.

3.3.2.4 Análise metalográfica dos ensaios de soldadura MIG/MAG de duplo arame

Segundo E.Lopes [Lopes1993] o exame macrográfico consiste na observação da superfície de uma peça ou provete à vista desarmada ou com uma ampliação até cinco vezes. Na soldadura o objetivo da macrografia é identificar as diferentes zonas da junta soldada. As heterogeneidades possíveis de evidenciar na macrografia podem ser de natureza diversa nomeadamente:

- **Química** como exemplos: inclusões, segregações e zoneamentos.
- **Estrutural** como exemplos: diferenciação das zonas constituintes da junta soldada (metal base, zona fundida e ZTA).
- **Física** como exemplos: porosidades, inclusões não metálicas, fissuras e rechupes.
- **Geométrica** como exemplos: desalinhamento, defeitos de simetria, faltas de fusão, falta ou excesso de penetração e bordos queimados.

De acordo com o relatório nº 2824 dos exames macrográficos às soldaduras de duplo arame (em anexo H) de uma das quatro amostras enviadas, os primeiros resultados obtidos indicaram uma falta de penetração. Embora o aspecto do cordão fosse bom, o controlo dimensional às seis macrografias revelaram aquela não conformidade. Analisando o relatório do centro de I&D este já previa que no caso de haver falhas de penetração o processo de soldadura a usar passasse a ser de arco em *spray* do elétrodo condutor (curto-circuitado do elétrodo conduzido). Foi anteriormente usado o processo de soldadura em arco pulsado.

3.3.2.5 Análise metalográfica de ensaios de soldadura MIG/MAG convencional.

De acordo com os relatórios já recebidos nº 2886, 2887, 2893, 2894, 2895 e 2896 (em anexo I) dos exames macrográficos às soldaduras MIG/MAG convencionais os primeiros resultados revelaram numa das soldaduras uma falha no aspeto do cordão (poros). Este fenómeno deveu-se provavelmente a uma má regulação dos parâmetros de soldadura ou a um entupimento dos difusores do gás. Também revelou falhas no controlo dimensional. Mas a maior falha foi a do controlo dimensional, porque na maioria dos casos um dos parâmetros (EDL) estava sempre fora dos limites permitidos. Fez-se também graficamente um exercício de comparação entre os parâmetros em jogo para melhor visualização do processo.

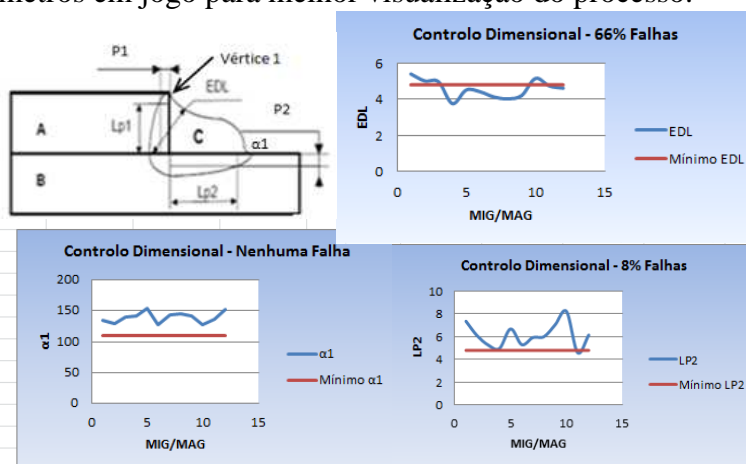


Figura 64. Comportamento dos parâmetros dimensionais α_1 , EDL e LP2 da soldadura MIG/MAG convencional.

Analisando as figuras verifica-se que o parâmetro dimensional que sai fora dos limites durante os diversos ensaios de soldadura foi o EDL ou seja obteve uma falha de 66%. O LP2 ainda teve uma falha de 8% a que corresponde a 1 caso. O α_1 não teve qualquer falha. Até agora não foram feitos mais testes, mas espera-se que acertando melhor os parâmetros da soldadura venham a ser conseguidos melhores resultados nos testes seguintes.

3.3.3 Mecanização em CNC do produto

O produto vai ser mecanizado nos seguintes pontos mostrado nas figuras abaixo:

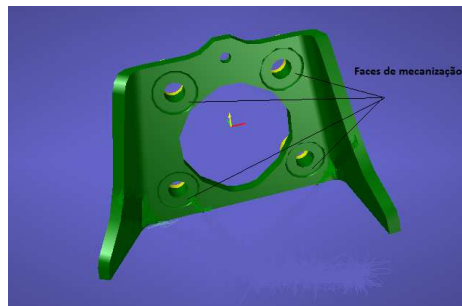


Figura 65.1. Faces de mecanização

Aqui é mostrada a mecanização do rebaixo de 1 mm e um diâmetro de abertura máximo de 29 mm com um raio de transição de 2 mm, posterior às bananas e aos casquilhos colocados nas faces anteriores da peça.

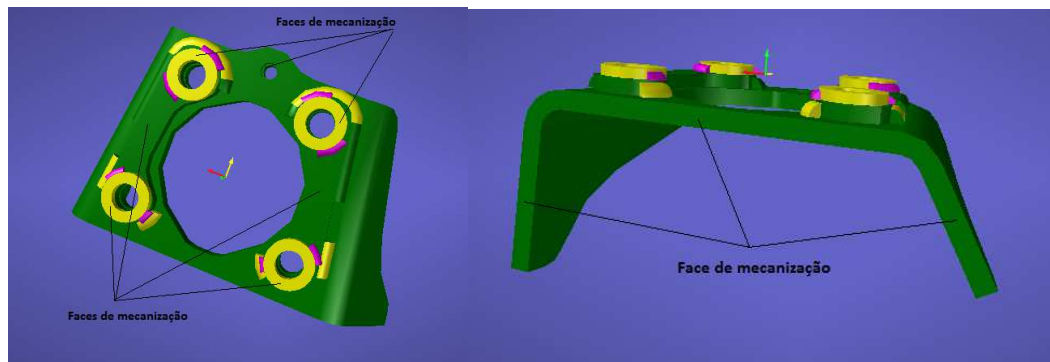


Figura 65.2. Faces de mecanização.

Aqui são mostrados os mecanizados nas faces anteriores do suporte de roda bem como das faces das duas bananas e dos quatro casquilhos. Também é mecanizado o furo mais pequeno de 6,8 mm com um rebaixo de 1 mm e uma abertura de diâmetro de 9 mm.

3.3.3.1 Máquina de mecanização em CNC

Este equipamento foi adjudicado. Vai-se descrever o equipamento do projeto em produção (BVH2), que é muito similar ao do novo projeto P8. A máquina segundo o manual da BFW [BFW 2013] é da marca BFW / Vega de modelo HMC 400 MC e é constituída pelos seguintes elementos:

- Máquina principal.
- Mesa giratória e mesa do alimentador.
- Indexador do alimentador de 0-180°.
- Trocador automático de paletes e de ferramentas.
- Armazém de ferramentas automáticas.
- Sistema CNC e quadro eléctrico.

- Transportador de aparas e sistema de arrefecimento.
- Sistema pneumático, hidráulico e lubrificação a óleo.
- Guardas da máquina.

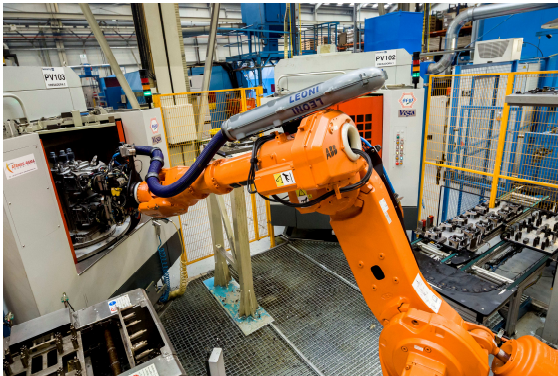


Figura 66.1. Mecanização em CNC

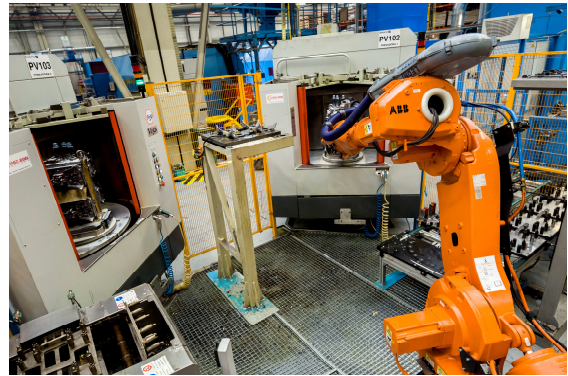


Figura 66.2. Mecanização em CNC

O processo de mecanização é executado em 2 máquinas/fresadoras CNC PV02 e PV03 com auxílio de um robô e de uma mesa de apoio como é mostrado na figura 66. O princípio de trabalho é o seguinte: O robô está sempre a trabalhar em plena carga. O objetivo é que ele esteja sempre disponível para atender aos pedidos das fresadoras. Em cada fresadora executam-se 2 operações de mecanização. A operação OP10 e a operação OP20. Cada fresadora pode receber do robô 2 conjuntos de peças, ou seja 2 direitas e 2 esquerdas vindas do tapete rolante da soldadura. Estes 2 conjuntos são colocados num cubo da fresadora instalado numa mesa giratória da máquina/fresadora e que de seguida gira 180° e nessa posição as peças vão ser submetidas a uma 1ª operação OP10 e após uma rotação de 180° do cubo a uma 2ª operação OP20. Em seguida a mesa gira de novo 180° e os 2 conjuntos são recolhidos pelo robô e colocados no tapete rolante para a lavagem mas caso não haja tempo devido ao robô ter de ir buscar de seguida outros 2 conjuntos ao tapete rolante de soldadura ele coloca-as numa mesa de apoio para mais tarde os colocar no tapete de lavagem. Estas operações são feitas simultaneamente nas 2 máquinas/fresadoras por isso o ciclo de funcionamento tem de ser previamente programada em CNC.

3.3.4 Lavagem do produto

Depois de mecanizado os 2 conjuntos de suportes de roda serão colocados por um robô num tapete rolante para envio para uma máquina onde será lavado, retiradas as sujidades por desgorduramento com detergente, enxaguamento, secagem e depois removido por um robô para a fase final de controlo, gravação e registo.

3.3.4.1 Túnel de lavagem

Como nesta fase o equipamento apenas foi adjudicado, pode-se apenas referir as características do equipamento, muito similar ao projeto já em produção (BVH2), uma máquina de lavagem que foi fornecida pela *Caber Impianti* de modelo 350. É mostrada na figura 67.

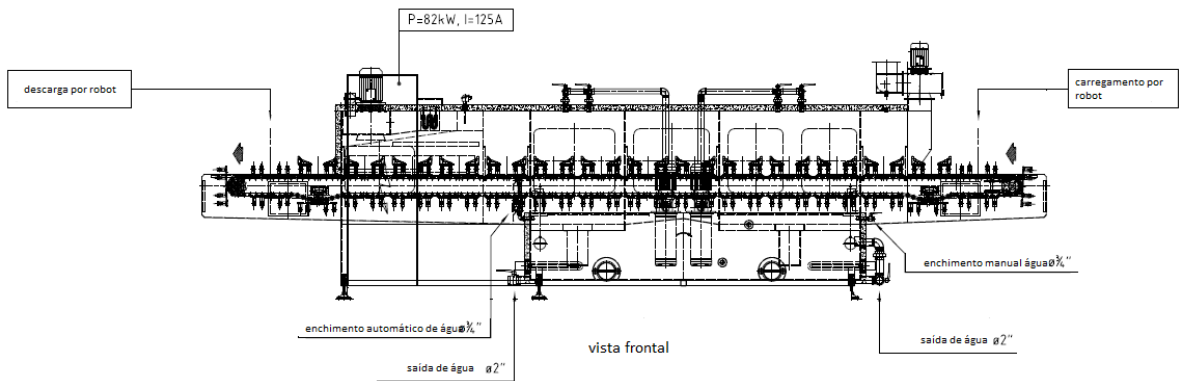


Figura 67.1. Vista frontal da máquina de lavagem

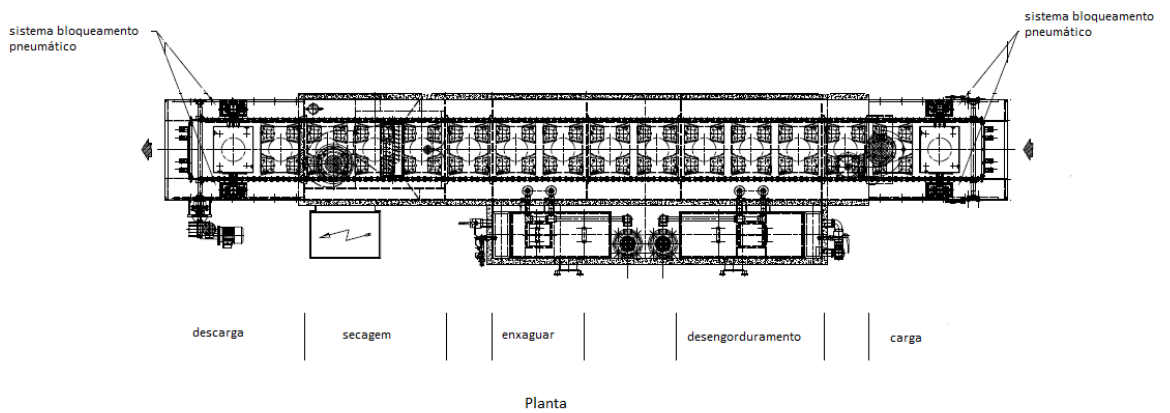


Figura 67.2. Planta da máquina de lavagem

3.3.5 Controlo, gravação e registo do produto

Os 2 conjuntos de suportes de roda depois de saírem da lavagem vão para um equipamento onde será feito o seu controlo dimensional, a gravação e o registo do produto.

3.3.5.1 Máquinas de controlo, gravação e registo

Nesta fase este equipamento ainda foi adjudicado. Assim descreve-se o equipamento utilizado no projeto em produção (BVH2) que é semelhante. Segundo o manual da *Distevi* [Distevi 2013] o equipamento é da marca *Distevi* de modelo DTV 111217 e é constituído pelo seguinte equipamento:

- Monitor, para o operador controlar as operações.
- Grupo pneumático.
- Iluminação.
- Baliza sinalizadora que mostra o estado da máquina.
- Marcadores que fazem a gravação das peças.
- Robô manipulador das peças.

- Dois postos de controlo, uma para peças esquerdas e outro para peças direitas. Em cada posto realiza-se um controlo dimensional da peça em 15 pontos.

Na figura 68 é mostrado o equipamento.

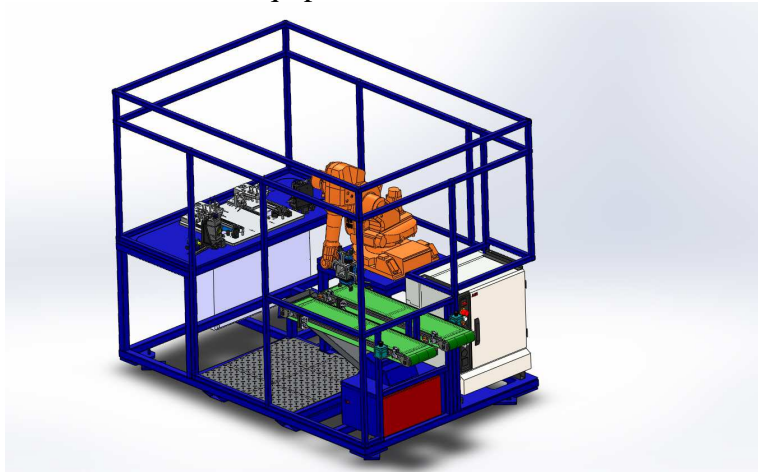


Figura 68.1. Vista geral do equipamento onde se destacam os tapetes rolantes das peças esquerda e direita, o robô manipulador e os 2 marcadores onde se gravam as peças.



Figura 68.2. Área de trabalho do operador onde se podem ver as peças da direita e esquerda a saírem dos tapetes rolantes. Do lado direito destaca-se o monitor do controlo dimensional das peças.

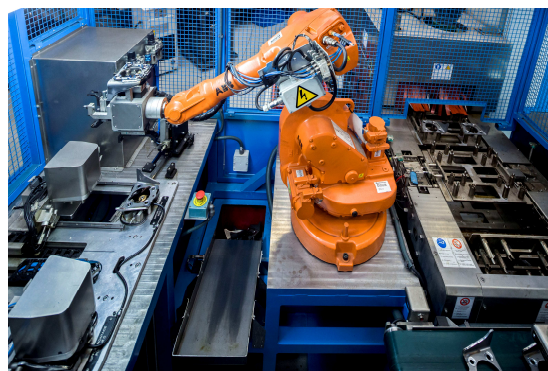


Figura 68.3. Robô manipulador em acção colocando peça no marcador para gravação



Figura 68.4. Monitores do operador e do controlo dimensional da peça.

3.4 Estudo da capacidade produtiva

No anexo D é mostrado o documento designado de **EPC** sobre a Capacidade Produtiva do suporte de roda. O objetivo do cliente é o fabrico de 306 viaturas por dia neste projeto P8. Com produção saturada, isto é o máximo de capacidade possível que é requerida pelo cliente de 1730 veículos por semana. No cálculo já estimado pela Gestamp Cerveira foram obtidos os seguintes valores: 368 veículos por dia e em saturação 1842 veículos por semana. O valor real do EPC ainda não se consegue obter porque a instalação ainda não está a funcionar. Na *Capacity Confirmation Sheet* (Folha de Confirmação da Capacidade) destacam-se os valores diários nominais (daily nominal) de 20,7 horas e de saturação semanal (weekly saturation) de 120 horas para cada uma das operações de fabrico de estampagem (operações 10 e 20), soldadura (operação 30) e mecanizado (operação 40) cujos ciclos estimados de tempo de fabrico são respetivamente de 3; 1,5; 90 e 60 segundos. Relativamente às eficiências operacionais foram também estimadas em 80% para as operações de estampagem e 90% para as operações de soldadura e mecanização. As percentagens dedicadas a cada operação são as seguintes: 13% para a estampagem e 50% e 34 % para a soldadura e mecanizado respetivamente. As percentagens de peças inutilizadas foram estimadas em 10% em cada operação. Em conclusão nesta folha foram calculados por estimação em termos nominais 1340, 5361,368 e 376 veículos/dia para as operações respetivamente de estampagem, soldadura e mecanizado. Também foram calculados por estimação em termos de potencial de saturação 7769, 31077, 2156 e 2199 veículos/semana para as operações de estampagem, soldadura e mecanizado respetivamente. Na folha de *Identification of the Planified Stops* (Identificação das paragens planeadas) são destacados os valores estimados para paragens cujos valores subtraídos ao tempo de trabalho semanal de 120 horas dão valores de 103,5 horas semanais para cada operação de estampagem (rendimento de 86,3% em cada uma) e para as operações de soldadura e mecanizado que dão em cada um valor de 102,5 horas semanais (rendimento de 85,4 % em cada uma). A folha de *Observations of the production test* (Observações do teste de produção) ainda não está preenchida com valores porque não existe ainda a instalação para produzir peças. É mostrado na folha do projeto BVH2 já preenchida que é similar ao do projeto novo. Neste caso estão preenchidos os valores para as operações de estampagem do SMR (Suporte Montagem de Roda) e FàC (Ferradura) e de montagem as horas de início e fim dos testes, os tempos planificados para paragens e os tempos não previstos para paragens. Nas colunas seguintes são mostrados os produtos fabricados, os produtos retrabalhados fora e na linha de produção, e os produtos inutilizados para cada operação de fabrico. Finalmente podem-se comparar os valores em cada operação do tempo de ciclo estimado e observado por componente. Assim verifica-se que na

estampagem do SMR os valores obtidos foram de 3 e 3,1 segundos, para a estampagem da ferradura os valores deram iguais (1,5 segundos) mas no caso da montagem o valor estimado foi inferior ao real 26,5 segundos e 33,3 segundos respetivamente. Também neste projecto BVH2 são mostrados os valores já preenchidos nas folhas de *Production datas* (Dados de Produção) e *Results* (Resultados). Na folha de Dados de Produção salienta-se as percentagens inicialmente estimadas pela Gestamp na coluna da direita e as percentagens obtidas na coluna da esquerda dos dados observados para cada operação. Verificou-se que valores da montagem ficaram acima dos estimados sendo o rendimento operacional de apenas 73,4%. Os restantes valores para as outras operações ficaram abaixo dos valores estimados ficando o rendimento operacional igual ao estimado nestas operações. Na folha de resultados para o mesmo projeto foram obtidos 2043 veículos/dia e tinham sido estimados 2397 veículos/dia em nominal e 11987 veículos/ semana em saturação. O objetivo do cliente era de 2000 veículos por dia em potencial nominal e 10700 veículos por semana em potencial saturado. Para o caso do projeto P8 só se estimaram os valores de paragens imprevistas, outras perdas, retrabalhos, peças para a sucata, peças para sucata no início da produção e a respetiva eficiência operacional para cada operação de fabrico. Na folha de resultados só se obtiveram valores estimados nominais e de saturação cujos valores mais importantes são os 368 veículos/dia em nominal e 1842 veículos/semana em saturação sendo estes valores obtidos pelo valor menor de todas as operações. Concluindo em ambos os projetos BVH2 e P8 os valores obtidos respeitaram os valores pedidos pelo cliente.

3.5 Estudo do AMFEC

No anexo F está inserido o documento do AMFEC do suporte de roda do eixo traseiro. Trata-se de um documento que é elaborado pelos seguintes departamentos da empresa – Projectos, Qualidade, Produção, Manutenção e Logística. Este documento reflecte as eventuais falhas que possam ocorrer durante o período de produção desde a compra da matéria-prima/componentes até à expedição passando pela fase de produção. Assim de uma forma preventiva faz-se a sua previsão de forma a evitá-las. Sempre que não seja possível prevêê-las e quando apareça alguma falha ela deverá ser acrescentada ao documento. O documento é assim atualizado. O documento tem a designação de **PO2.26** do processo de industrialização e está inserido no Sistema de Gestão da Qualidade da Gestamp Cerveira. Destaca-se neste documento na primeira folha a descrição dos índices de severidade, de ocorrência e de deteção e os seus diversos níveis desde o nível 1 até ao nível 10 e que conforme o tipo de índice tem um significado distinto. Assim para o índice de severidade (S) o nível 1 corresponde ao nível muito baixo de severidade e o nível 10 corresponde ao nível já perigoso. No caso do índice de ocorrência (O), o nível 1 corresponde ao nível de falhas improváveis ou remotas. Já o nível 10 corresponde a um nível muito alto com falhas persistentes. No índice de deteção (D), o nível 1 é muito alto o que corresponde a ser impossível fabricar o produto com defeito. Já no nível 10 é quase impossível detetar o defeito. No gráfico à direita, recomendam-se ações corretivas para os índices de severidade (S) com valores de 10 quando o NPR (Número de Prioridade de Risco) varia entre 40 e 60. Para valores de índice de severidade de 9 com NPR a variar entre 60 e 100 recomendam-se também ações corretivas. Já para valores de índice entre 1 e 7 com NPR superior a 100 igualmente se recomendam ações corretivas. Na folha a seguir são mostrados no gráfico da esquerda os valores de NPR versus o nº de causas ou características. Assim verifica-se que existem 456 causas/características com NPR menor que 40 e a que correspondem 46,4 % do total de causas/características. Existem também 141 causas/características que se situam entre 40 e 60 de NPR e a que correspondem

14,3% do total de causas/características. Já 386 das causas/características com NPR entre 60 e 100 são correspondentes a 39,3% do total das causas/características. Para valores de NPR superiores a 100 não existe nenhuma causa/característica. No quadro do lado direito é mostrada a evolução do histórico de modificações destas características/causas que inicialmente atingiram 1139 com 165 de NPR superior a 100. Nas datas seguintes os valores de NPR superior a 100 passaram a nulos e o número de causas/características baixaram para 983. Estes valores correspondem ao projeto BVH2 mas para o projeto P8 como o produto em estudo é praticamente igual, apenas difere na espessura, estes valores vão ser iguais. Nas folhas seguintes são descritos em detalhe as características e calculados os valores de NPR respetivos para os 3 índices de severidade, de ocorrência e de deteção para cada operação entre a compra da matéria-prima/componentes até à expedição do produto passando pela sua produção.

3.6 Estudo da capacidade do processo

No anexo G é mostrado o documento designado por **RCM CPK** sobre o estudo da capacidade do processo. Este documento é elaborado pelo Departamento de Qualidade da Gestamp Cerveira de acordo com os requisitos do cliente e faz um estudo sobre os desvios geométricos do produto a fabricar em relação à tolerância admitida inicialmente. O documento descreve também as características não geométricas mas aqui apenas menciona a sua conformidade ou não. Nesta fase do projeto P8 como os meios de produção ainda não estão prontos a fabricar o produto, para explicar este processo recorreu-se ao projeto similar BVH2 já em produção. Assim no documento destaca-se numa primeira abordagem os seguintes elementos:

- $CAP = \frac{IT}{6\sigma}$ sendo, $IT = LTS - LTI$

LTS – Limite de tolerância superior

LTI – Limite de tolerância inferior

O índice $CAP > 1,33$

- $CPK = \frac{IT - 2\mu}{6\sigma}$

O $CPK > 1$

- ICM – Índice de centragem do ajuste, quando $ICM = C$, a característica é descentrada ou seja a média $\mu > 2/3$ de IT . Caso $ICM = D$, a característica é dispersiva ou seja o desvio padrão $\sigma > 1/3$ de IT .
- IQV – Índice de qualidade do veículo.
- CSE – Característica de Vigilância Especial de uma determinada peça

O índice CAP é o que define se o processo é capaz de produzir o produto. O CPK em complemento é o índice que define o ajuste geométrico do produto em relação à sua dimensão nominal ou seja a sua posição em relação ao limite de tolerância superior e ao limite de

tolerância inferior. Convém sempre que o valor nominal esteja o mais centrado possível ou seja longe do LTI e do LTS.

Descrevendo o documento de uma forma mais detalhada na folha frontal é mostrado o nº do projeto BVH2, o nº de referência do produto é 9671800380 a que corresponde ao suporte de roda direita, o nº do lote EL2, que significa já estar em linha de produção, a marca do lote 50 12, que significa a semana 50 e o ano de 2012. Também são mostrados os meios de produção (*ouils*), que significa que a peça já está sendo produzida com a ferramenta de estampagem em série. Do lote foram utilizadas 4 peças para fazer a observação das características e a determinação dos índices de repetibilidade, IQV e ICM. Na folha seguinte é mostrada uma síntese dos indicadores onde se destacam a repetibilidade do processo em que do total de características geométricas medidas no produto das 32 que foram observadas para a determinação dos índices, apenas uma não ficou dentro do limite de $ICM \leq 1/3$ de IT. Na tabela de risco para o cliente as características geométricas que convergem no IQV (quando o valor medido está dentro da tolerância) tem um valor de 96%. Já nas características geométricas que convergem com ICM (quando o valor medido está centrado) ou conforme, para as características não geométricas o valor obtido foi de 89%. As características não geométricas do produto apresentaram um valor de 100%. Desse modo um dos valores totais manteve-se em 96% e o outro subiu de 89% para 90%, e perto dos objetivos traçados que eram de 100% e 90% respetivamente. As características geométricas que convergem unicamente no IQV têm um valor de 7% mas no total apresenta um valor de 6% abaixo do objetivo que foi definido em 10% para este lote EL2 em que o processo ainda está a ser afinado. Para os lotes finais, ADLC e AMC, o objetivo terá de ser 0% e assim o processo fica regulado. Em relação aos riscos baixos para o cliente o valor obtido no total foi de 75% abaixo do valor do objectivo que era de 98%. Na tabela dos CSE observados os resultados nas 32 características medidas foi de 84% para as geométricas e de 100% para a análise das não geométricas o que resultou num valor total de 91%, perto do objetivo inicialmente traçado de 100%. Na folha nº 5 são mostradas as características não geométricas analisadas do produto em que só 2 características a nº 11 e a 12 estão não conformes. Estas características também são classificadas em nível de risco alto (numeradas com um 1) e de risco baixo (numeradas com um 2). Na folha nº 6 é mostrado o controlo dimensional dos furos do produto que é feito com medição por paquímetro numa peça escolhida aleatoriamente. Os valores estão todos dentro das tolerâncias. Entre as páginas 9 e 16 são mostrados todos os pontos que foram medidos e registados pela máquina 3D. Do total desses pontos medidos 32 características observadas foram utilizadas para determinar os índices de IQV, ICM e de repetibilidade do processo. Para isso como já foi mencionado anteriormente foram feitas medidas em 4 peças para aquelas 32 características observadas. Finalmente na última folha é mostrado que para efetuar o estudo da capacidade do processo para determinação dos índices CAP e CPK são feitas as observações em 32 características do produto mas utilizando uma amostra de 42 peças no mínimo como é imposto pelas regras neste tipo de estudo de modo a que o índice de $CAP > 1,33$ e o índice de $CPK > 1$. Caso a amostra utilizada fosse menor, os valores seriam menos dispersos e conseqüentemente os valores de CAP e de CPK teriam de ser maiores como é mostrado nos gráficos da figura 48 (1,66 ou 2). Finalmente para o estudo das 42 peças verificou-se 7 características não capazes e normalmente tentam-se negociar com o cliente a aceitá-las.

3.7 A sequência operacional (sinóticos)

No anexo E está descrita a sequência operacional do processo de fabrico do suporte de roda. Trata-se do documento nº **PO2.2.18** sobre o sinótico do processo de industrialização e que está inserido no Sistema de Gestão da Qualidade na Gestamp Cerveira. Aqui é mostrado na folha 1 a receção da matéria-prima e a estampagem do suporte de roda em progressivo em prensa de 6300 kN. Na folha 2 é mostrada a receção da matéria-prima e a estampagem das bananas em progressivo em prensa de 6300 kN. Na folha 3 é mostrada a receção dos casquilhos e na folha 4 são mostradas as operações de soldadura em MIG/MAG e o mecanizado do suporte de roda, bananas e casquilhos. Na parte final do sinótico é mostrado o acondicionamento e expedição do produto já fabricado.

3.8 Cálculos dos esforços de corte/dobragem analiticamente e por simulação numérica

Os esforços de corte na prensa mecânica foram calculados segundo A.Rocha [Rocha 1990] e os esforços de dobragem na prensa mecânica foram calculados segundo a Universidade Bilbao [Bilbao 2012] e J.Rodrigues [Rodrigues 2005].

- **Esforço de Corte**

A força total de corte é a soma da força de corte com a força de extração do material da matriz. A força de extração do material é induzida pela componente elástica da deformação do metal de acordo com A.Rocha [Rocha 1990] sendo por isso considerada de 10 a 15% da força principal de corte. No entanto a Gestamp Cerveira considera um valor de 7% do esforço de corte.

$$F_{\text{total}} = F_{\text{corte}} + F_{\text{extração}}$$

Sendo,

$$F_{\text{corte}} = L \cdot e \cdot R_{\text{corte}}$$

Assim,

F_{total} - Força total de corte (em N)

F_{corte} - Força de corte (em N)

L - Perímetro da peça cortada (em mm)

e - Espessura da chapa (em mm)

R_{corte} - Resistência ao corte (em N)

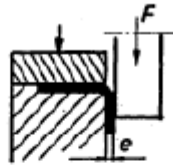
e,

$$R_{\text{corte}} = 0,8 \cdot \sigma_R$$

σ_R - Tensão de rotura do material

- **Esforço de Dobragem**

Segundo a Universidade de Bilbao [Bilbao 2012]:



$$F = 0,2 \cdot b \cdot e \cdot \sigma_R$$

- F: Força dobragem (kg)
- b: Comprimento dobra (mm)
- e: Espessura da chapa (mm)
- σ_R : Tensão de rotura (kg/mm²)

Segundo J.Rodrigues [Rodrigues 2005]:

$$F_{aba} = \frac{K_a \sigma_R b e^2}{4(r_c + j + r_{cm})}$$

- F_{aba} - Força de dobragem da aba (em N)
- σ_R - Resistência à rotura (em N/mm²)
- b - Comprimento de dobragem (em mm)
- e - Espessura da chapa (em mm)
- r_c - Raio do canto do cunho (em mm)
- j - Folga entre o cunho e a matriz (igual a h)
- r_{cm} - Raio do canto da matriz (em mm)
- k_a - Factor correctivo (varia entre 1,5 e 2)

Os diversos cálculos para os esforços de corte no processo deram os seguintes resultados parciais e globais:

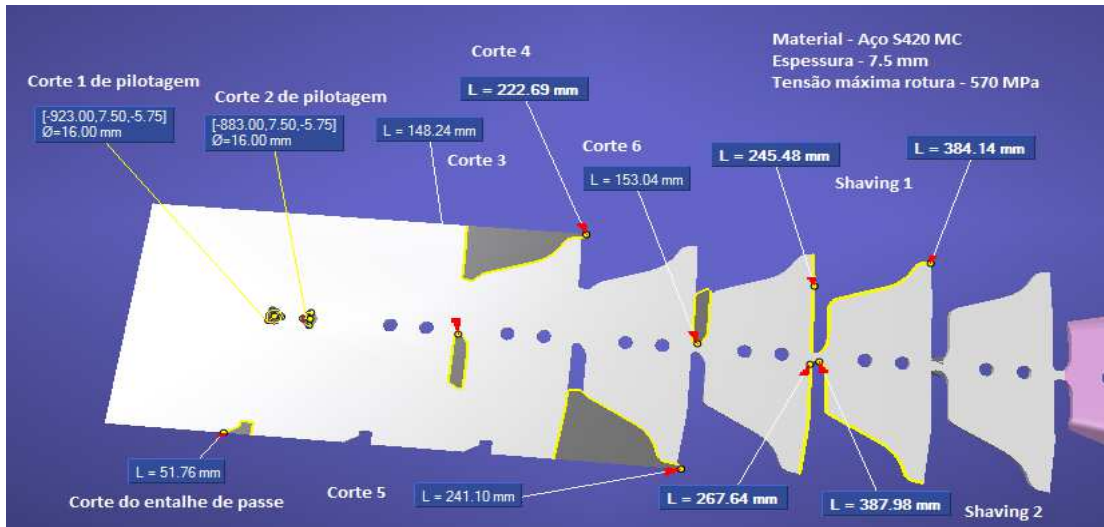


Figura 69.1. Estampagem do suporte de roda, antes da dobragem do produto.

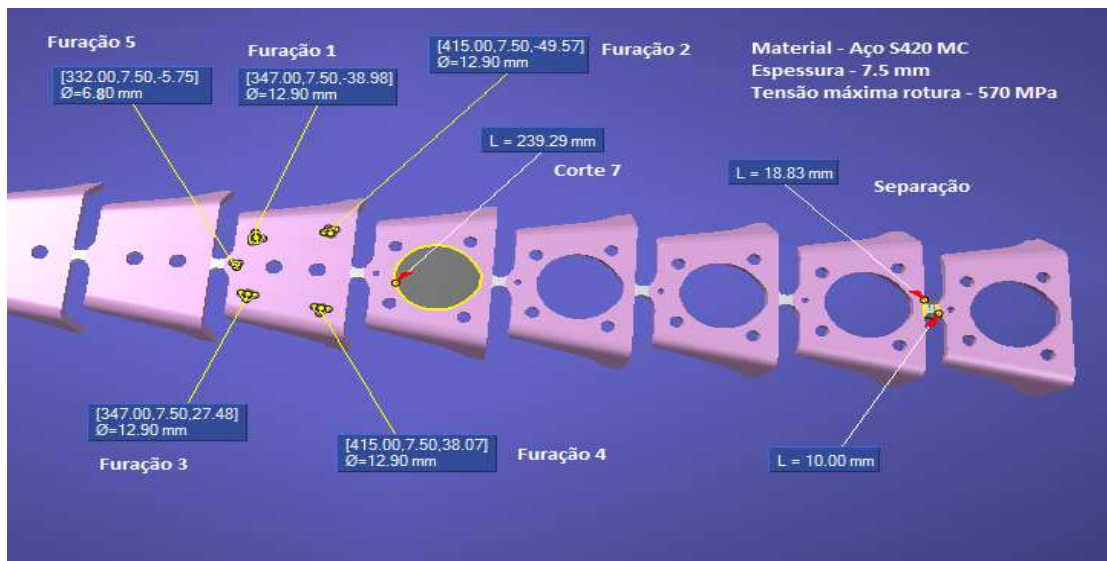


Figura 69.2. Estampagem do suporte de roda, após dobragem do produto.

Operações	Resistência ao Corte	Esforço de Corte	Esforço de Corte Total	
Corte entalhe	443,2 MPa ³	172,05 kN	172,05 kN ¹	
Corte 1 pilotagem		167,082 kN	178,778 kN	
Corte 2 pilotagem		167,082 kN	178,778 kN	
Corte 3		492,749 kN	527,242 kN	
Corte 4		740,221 kN	740,221 kN ¹	
Corte 5		801,416 kN	801,416 kN ¹	
Corte 6		508,704 kN	544,314 kN	
<i>Shaving 1</i>		334,857 kN	334,857 kN ²	
<i>Shaving 2</i>		348,684 kN	348,684 kN ²	
Furação 1		134,71 kN	144,139 kN	
Furação 2		134,71 kN	144,139 kN	
Furação 3		134,71 kN	144,139 kN	
Furação 4		134,71 kN	144,139 kN	
Furação 5		71,01 kN	75,98 kN	
Corte 7		795,399 kN	851,077 kN	
Separação		95,83 kN	95,83 kN ¹	
Soma Esforços			5233,924 kN	5425,783 kN

Tabela 9. Resultados dos esforços de corte na estampagem do suporte de roda

¹ O esforço de corte e o esforço de corte total são iguais porque não foi considerada a força de extração, porque se tratam de contornos abertos.

² Na operação de *Shaving* a quantidade de material a remover tinha 1,2 mm de largura, por isso o esforço de corte incide apenas sobre 16 % da espessura da chapa de 7.5 mm.

³ No cálculo da tensão de resistência ao corte foi considerado o valor da resistência à rotura retirado do *Autoform* cujo valor é 554 MPa. Este valor era fornecido pela *Arcelor Mittal*, fabricante de chapas metálicas.

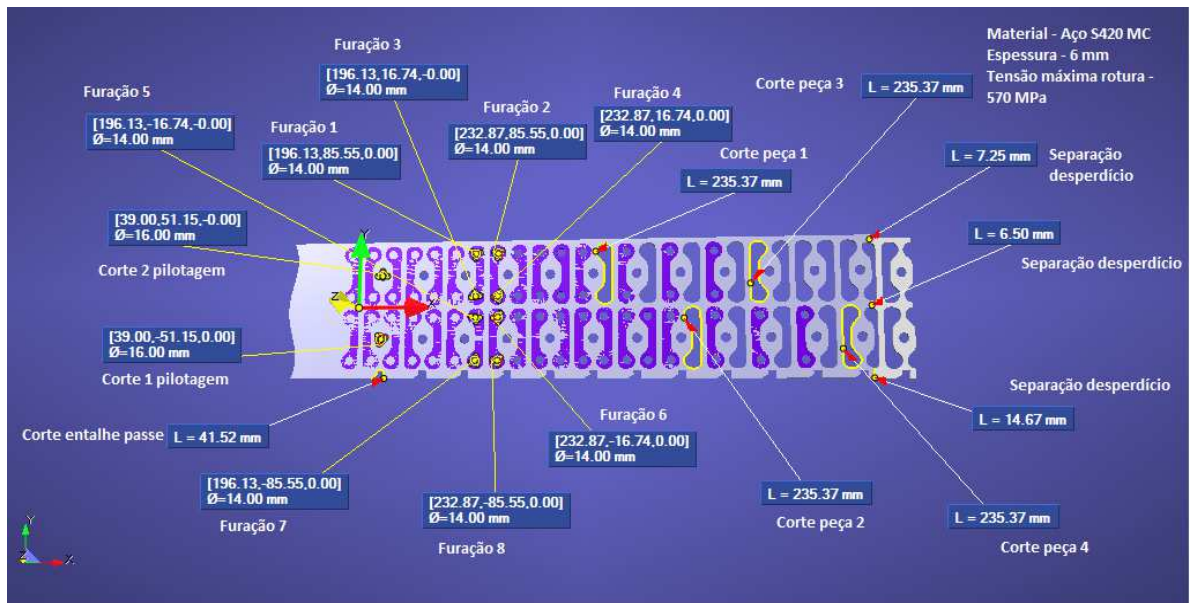


Figura 69.3. Estampagem das bananas.

Operações	Resistência de Corte	Esforço de Corte	Esforço de Corte Total
Corte entalhe passe		110,409 kN	110,409 kN ¹
Corte 1 de pilotagem		133,665 kN	143,022 kN
Corte 2 de pilotagem		133,665 kN	143,022 kN
Furação 1	443,2 MPa ²	116,957 kN	125,144 kN
Furação 2		116,957 kN	125,144 kN
Furação 3		116,957 kN	125,144 kN
Furação 4		116,957 kN	125,144 kN
Furação 5		116,957 kN	125,144 kN
Furação 6		116,957 kN	125,144 kN
Furação 7		116,957 kN	125,144 kN
Furação 8		116,957 kN	125,144 kN
Corte peça 1		625,895 kN	669,707 kN
Corte peça 2		625,895 kN	669,707 kN
Corte peça 3		625,895 kN	669,707 kN
Corte peça 4		625,895 kN	669,707 kN
Separação desperdício		75,574 kN	75,574 kN ¹
SOMA ESFORÇOS		3892,549 kN	4152,007 kN

Tabela 10. Resultados dos esforços de corte na estampagem das bananas

¹ O esforço de corte e o esforço de corte total são iguais porque não foi considerada a força de extração, porque se tratam de contornos abertos.

² No cálculo da tensão de resistência ao corte foi considerado o valor da resistência à rotura retirado do *Autoform* cujo valor é 554 MPa. Este valor era fornecido pela *Arcelor Mittal*, fabricante de chapas metálicas.

Os esforços de dobragem para o suporte de roda deram os seguintes resultados:

De acordo com o processo de dobragem desta peça num dos lados dobra a 90° e o outro lado dobra a 60°.

Segundo J.Rodrigues [Rodrigues 2005]:

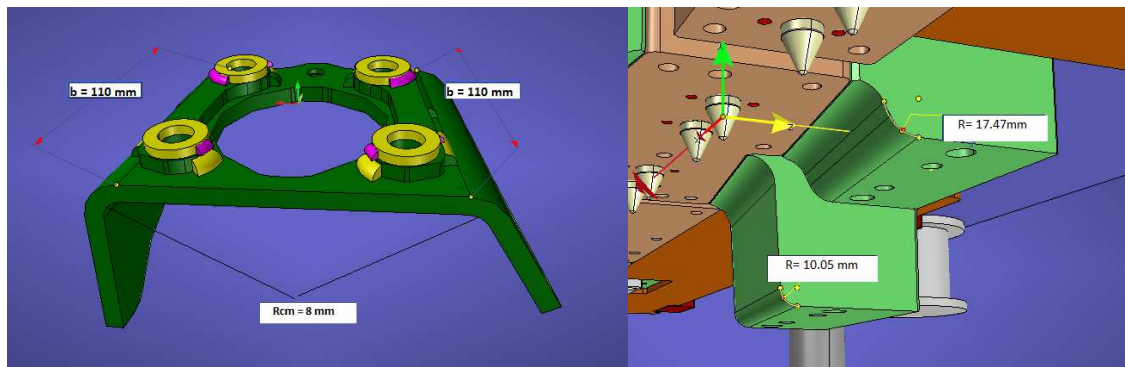


Figura 70. Dobragem do suporte de roda e raios de dobra dos punções r_c

Sendo:

$$\sigma_R = 554 \text{ MPa}$$

$$r_{cm} = 8 \text{ mm}$$

$$r_c = 17.47 \text{ mm na } 1^{\text{a}} \text{ dobra a } 60^\circ/60^\circ \text{ e } 10.05 \text{ mm na } 2^{\text{a}} \text{ dobra a } 60^\circ \text{ e } 90^\circ$$

$$j = e = 7,5 \text{ mm}$$

$$b = 110 \text{ mm}$$

$$k_a = 2$$

Forças de dobragem (em kN)				
1ª Dobra		2ª Dobra		Força total
Aba direita a 60°	Aba esquerda a 60°	Aba direita a 60°	Aba esquerda a 90°	Soma Esforços
51,98	51,98	67	67	237,96

Tabela 11. Resultados dos esforços de dobragem do suporte de roda

Nota: Foi excluído o esforço de almofada na dobragem

Segundo a Universidade de Bilbao [Bilbao 2012]:

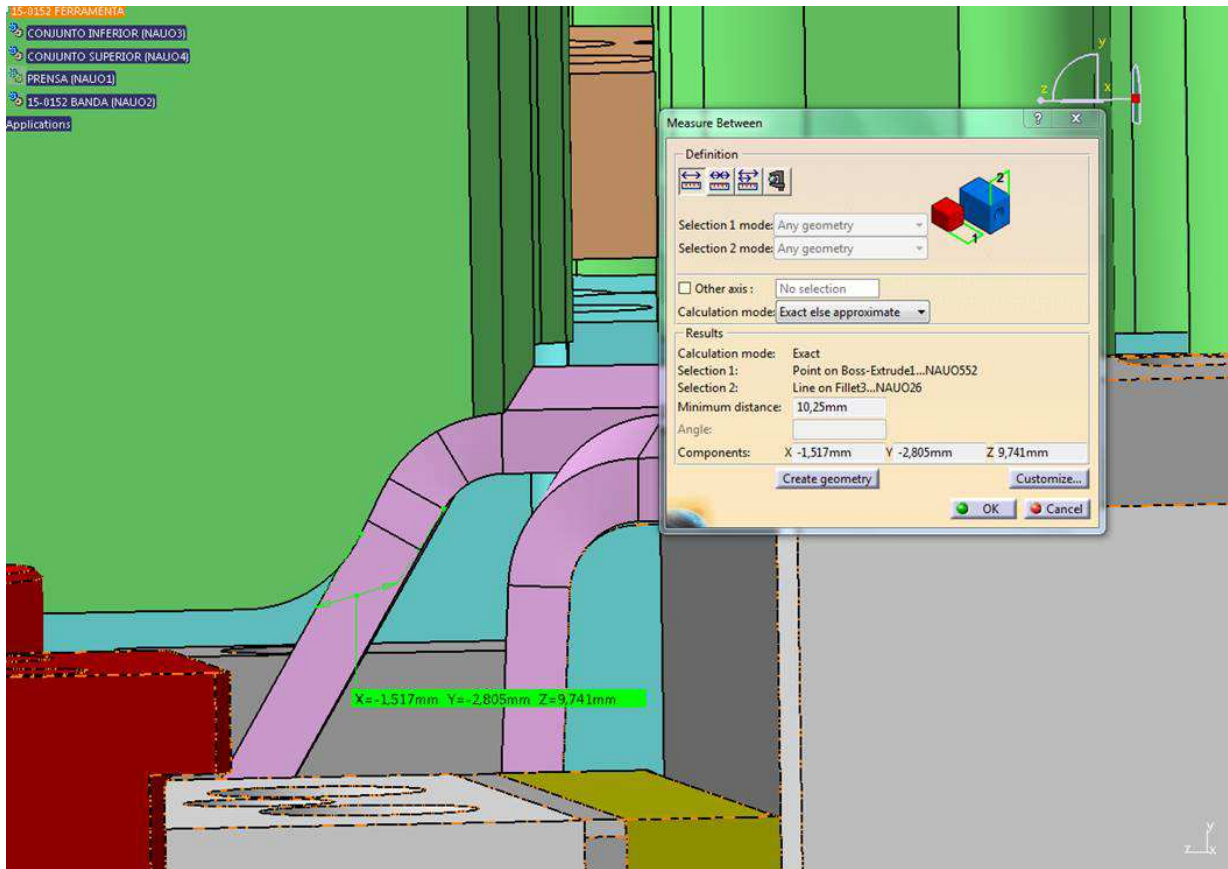


Figura 71. Medição em Catia da distância I relativa à primeira dobra

I – distância entre a ponta da matriz e a ponta do punção na 1ª dobra quando o SMR está a dobrar 60°. Na fórmula a espessura “e” é substituída por esta distância.

Forças de dobragem (em kN)				
1ª Dobra		2ª Dobra		Força total
Aba direita a 60°	Aba esquerda a 60°	Aba direita a 60°	Aba esquerda a 90°	Soma Esforços
118,7	118,7	90,65	90,65	418,7

Tabela 12. Resultados dos esforços de dobragem do suporte de roda

Nota: Foi excluído o esforço de almofada na dobragem

Os esforços de corte e dobragem do suporte de roda calculados em *Autoform* podem ser vistos no anexo J.

Comparando os resultados verifica-se que no caso dos esforços de corte do suporte de roda a diferença foi de 111 kN (excluindo os esforços de shaving que o Autoform não considera), ou seja analiticamente o resultado obtido foi de 4742 kN e a simulação numérica foi de 4853 kN.

Relativamente aos esforços de dobragem no suporte de roda a diferença foi mais significativa utilizando a fórmula de J.Rodrigues [Rodrigues 2005] que foi de 163 kN do que usando a fórmula da Universidade de Bilbao [Bilbao 2012] e que foi de 17 kN.

4 Conclusões e trabalhos futuros.

Neste trabalho estudou-se o processo de industrialização de um suporte de roda para um eixo traseiro de um veículo SUV.

Foram definidos os processos de estampagem, soldadura, mecanização, lavagem e controlo do produto a ser fabricado.

No âmbito destes estudos foi testada uma nova técnica de soldadura para o componente em análise, a soldadura MIG/MAG de duplo arame. Nesse sentido foram realizados ensaios ao processo de soldadura MIG/MAG de duplo arame e realizados exames macrográficos para revelar os resultados de controlo dimensional e de aspeto do cordão no suporte de roda. Do mesmo modo e em paralelo foram feitos estudos com o processo MIG/MAG convencional e realizados também exames macrográficos. Com os resultados obtidos conclui-se que o processo MIG/MAG de duplo arame tem como vantagem principal o aumento da produtividade devido ao aumento das velocidades de soldadura e à redução do número de passes com a consequente diminuição do tempo. No entanto, tem como desvantagens a tendência para a falta de penetração assim como maiores custos e desgaste quanto aos materiais consumíveis (difusores do gás, os bicos dos arames e o bocal da tocha), sendo também mais caro o equipamento a instalar.

Por outro lado, o processo MIG/MAG convencional apresenta melhores resultados quanto à qualidade das juntas de soldadura, apesar de uma menor produtividade. Apresenta também menores custos quanto ao equipamento e seus consumíveis.

Também foram já feitos os cálculos analíticos e por simulação numérica dos esforços de corte e dobragem que a peça a produzir irá suportar. No caso das forças de corte os resultados numéricos e analíticos são semelhantes. No caso das forças de dobragem existem valores analíticos diferentes de acordo com diferentes autores. No entanto, uma das fórmulas analíticas tem uma correspondência próxima com os valores calculados numericamente (programa de elementos finitos)

O processo de industrialização também passa por etapas diversas como a definição do AMFEC, do estudo da capacidade produtiva e do estudo da capacidade do processo, que permite obter os índices de capacidade CAP e CPK. No entanto, nesta fase da industrialização apenas se consegue definir o AMFEC, o qual foi comparado a um projeto já em produção e fazer uma estimativa da capacidade produtiva.

Como trabalhos futuros será interessante e importante acompanhar as fases seguintes do processo de industrialização, de modo a validar os resultados obtidos.

5. Referências

- [ADMET 2015] <http://admet.com/testing-standards/astm-e517-testing/> acessido em Junho de 2015.
- [Aimen 2012] Manual de Formação da Aimen de Setembro de 2012.
- [Autoform 2011] *Autoform one step wizard* – instruções de trabalho da Gestamp de 2011.
- [Autosteel 2002] ULSAB-AVC “*Overview Report*” Edição de 2002.
http://www.autosteel.org/~media/Files/Autosteel/Programs/ULSAB-AVC/avc_overview_rpt_complete.pdf acessido em Fevereiro de 2015.
- [Banabic 2010] Dorel Banabic “*Sheet Metal Forming Processes*” edição Springer 2010.
<ftp://ftp.shahroodut.ac.ir/Schools/Mechanical/dr%20mehdi%20gerdooei/Sheet%20metal%20forming/ebook/02-Sheet%20metal%20forming%20process.pdf> acessido em Março de 2015.
- [BFW 2013] Manual de instruções e manutenção do centro de fresagem horizontal da BFW edição de 2013.
- [Bilbao 2012] Relatório apresentação “*Técnicas Avanzadas de Moldeo y Conformado*” Escuela Técnica Superior de Ingenieria Bilbao de 2012.
- [Branco 1985] Carlos Moura Branco” *Mecânica dos Materiais*” edição da Gulbenkian de 1985.
- [Camporese 2003] Alessandro Camporese “*Analisi e confronti di Indici di Capacita in casi di non normalita*” *Tesi di laurea Università di Padova* 2003.
<http://tesi.cab.unipd.it/84/1/Camporese.pdf> acessido em Maio de 2015.
- [Distevi 2013] Manual de instruções e funcionamento da Distevi edição de 2013.
- [Fronius 2015] http://www.fronius.com/cps/rde/xbcr/SID-1D329318-CC9728B3/fronius_international/WT_BRO_High_performance_welding_pb_90453_snapsho_t.pdf acessido em Março de 2015.
- [Gestamp1 2015] Relatório de apresentação da Gestamp Cerveira de 2015.
- [Gestamp2 2015] Caderno de encargos da Gestamp Cerveira de 2015.
- [Gestamp3 2015] Relatório dos primeiros ensaios de soldadura do suporte de roda para o projecto P8.
- [Gestamp4 2015] Manual de recursos humanos da Gestamp Cerveira de 2015.
- [Gestamp1 2013] Documento PO2.1 desenvolvimento da industrialização da Gestamp Cerveira de Abril de 2013.
- [Gestamp2 2013] Sistema de Gestão da Qualidade da Gestamp Cerveira.
- [Groet 2005] Peter Groetelaars “*Influência da variação de parâmetros de soldagem sobre a transferência metálica e perfil do cordão no processo MIG/MAG duplo arame*” Tese de

- Mestrado Universidade de Uberlândia de 2005.http://www.bdtu.ufu.br/tde_arquivos/1/TDE-2007-01-19T064012Z-439/Publico/PJGroetelaarsDISS1PRT.pdf acessido em Março de 2015.
- [Harris 2009] I.D.Harris “*High speed GMAW and laser GMAW hybrid welding of steel sheet*” Tese de Doutoramento da *Cranfield University* de 2009.
- [Kah 2011]Paul Kah“Usability of laser arc hybrid Welding Processes in Industrial Applications “ Thesis for the degree of Doctor Lappeenranta University of Technology 2011.
<https://www.doria.fi/bitstream/handle/10024/69657/isbn%209789522651006.pdf?sequence=3> acessido em Maio de 2015.
- [Lincoln 2006]
http://www.lincolnelectric.com/assets/global/Products/Consumable_MIGGMAWwires-SuperArc-SuperArcL-50/c4200.pdf acessido em Maio de 2015.
- [Lincoln 2015]<http://www.lincolnelectric.com/es-es/support/process-and-theory/Pages/tandem-mig-detail.aspx> Acessido em Março de 2015.
- [Llewellyn 2000] D.Llewellyn; R.C.Hudd “Steels: metallurgy and applications”, Butterworth-Heinemann edição de 2000.
- [Lopes 1993] E.M. Dias Lopes e R.M. Miranda “Metalurgia da soldadura” do ISQ de 1993.
- [Lu 2014]Yi Lu; Yu Shi ;X.Li and J.Chen “Double-Electrode Arc Welding Process: Principle, Variants, Control and Developments Publication of University of Kentucky 2014.
http://uknowledge.uky.edu/cgi/viewcontent.cgi?article=1000&context=ece_facpub acessido em Maio de 2015.
- [Madrid 2012] Ismael Sánchez “Métodos Estadísticos para la Mejora de la Calidad” Titulación de Ingeniería de Telecomunicaciones Universidad Carlos III de Madrid.
http://www.est.uc3m.es/esp/nueva_docencia/leganes/ing_telecomunicacion/metodos_mejora_calidad/MEMC/doc_generica/Temario/CapCVar/CapCVariables.pdf acessido em Maio de 2015.
- [Norma1 1999] “Produtos planos laminados a quente de aços de alto limite de elasticidade para enformação a frio”, Norma Portuguesa NP de 1999.
- [Norma2 1999] “Norma Europeia Standard para produtos de aço transformados a frio” de Julho de 1999.
- [Ramos 2003]E. Ramos “Aperfeiçoamento e Desenvolvimento de Ferramentas do Controle Estatístico da Qualidade - Utilizando Quartis para Estimar o Desvio Padrão” Tese de Doutoramento Universidade de Santa Catarina de 2003.
<https://repositorio.ufsc.br/bitstream/handle/123456789/85301/191333.pdf?sequence=1> acessido em Maio de 2015.
- [Ribeiro 2011] Ricardo Ribeiro “Análise operacional de roturas em ferramentas de estampagem progressivas” Tese de Dissertação da FEUP de Janeiro de 2011.
- [Rocha 1992] Barata da Rocha e Ferreira Duarte “Tecnologia da embutidura” Editado por ATCP de 1992.
- [Rocha 1991] “Principais máquinas ferramentas do trabalho dos metais em chapa” Sebenta da FEUP da disciplina de Tecnologia Mecânica III de 1991.
- [Rocha 1990] Barata da Rocha e Ferreira Duarte “Tecnologia do corte em prensa” Editado por ATCP de 1990.

[Rodrigues 2005] J.Rodrigues e P.Martins “Tecnologia Mecânica Volume I e II, Aplicações Industriais” Escolar Editora de 2005.

[Rossi 1979] Mario Rossi “Estampado en frio de la chapa “ edição de 1979.

<https://dibproltg.files.wordpress.com/2014/03/apunte-05-estampado-en-frio.pdf> acedido em Março de 2015.

[Sabio 2007] A.Sabio “Estudo da Viabilidade Operacional do Processo de Soldagem MAG com alimentação adicional de arame frio” Tese de Mestrado Universidade do Pará de 2007. http://www.repositorio.ufpa.br/jspui/bitstream/2011/5555/1/Dissertacao_EstudoViabilidadeOperacional.pdf acedido em Março de 2015.

[Sakurada 2001] E.Sakaruda “As técnicas de Análise dos Modos de Falhas no desenvolvimento e na avaliação de produtos” Tese de Mestrado Universidade de Santa Catarina de 2001 <https://repositorio.ufsc.br/xmlui/handle/123456789/80128> acedido em Março de 2015.

[Sandell 2015] V.Sandell “Tandem MAG Welding of high strength steels for Shipbuilding applications” Master’s thesis Lappeenranta University of Technology 2015. <http://www.doria.fi/bitstream/handle/10024/104291/TANDEM-MAG%20WELDING%20OF%20HIGH%20STRENGTH%20STEELS%20FOR%20SHIPBUILDING%20APPLICATIONS.pdf?sequence=2> acedido em Maio de 2015.

[Santiago 2012] P.Santiago “Automação da colocação de reforços numa linha de produção de soldadura” Dissertação de Mestrado no IST de 2012 <http://fenix.tecnico.ulisboa.pt/downloadFile/395144227003/Tese.pdf> acedido em Fevereiro de 2015.

[Santos 2005] A. Dias Santos, J.F. Duarte e A. Rocha “Tecnologia Mecânica Volume 3” de INEGI de 2005.

[Teixeira 2011] G.Teixeira “Análise da influência dos parâmetros de soldagem sobre a geometria do cordão de solda depositado pelo processo de soldagem TIG-MAG em Tandem” Dissertação de Mestrado Universidade do Rio Grande do Sul 2011 <http://www.lume.ufrgs.br/bitstream/handle/10183/32025/000784799.pdf?sequence=1> acedido em Fevereiro de 2015.

[Trumpf 2012] Manual de instruções do *TruDisk* 4002 unidade laser de soldadura da *Trumpf* de 2012.

[Ueyama 2005] T.Ueyama; T.Ohnawa; K.Yamazaki; M.Tanaka; M.Ushio; K.Nakata “High – Speed Welding of Steel Sheets by the Tandem Pulsed Gas Metal Arc Welding System” Publication Osaka University 2005. http://ir.library.osaka-u.ac.jp/dspace/bitstream/11094/11904/1/jwri34_01_011.pdf acedido em Abril de 2015.

ANEXO A: Organigrama do Departamento de Projetos.

O atual Organigrama do Departamento de Projetos da Gestamp Cerqueira.

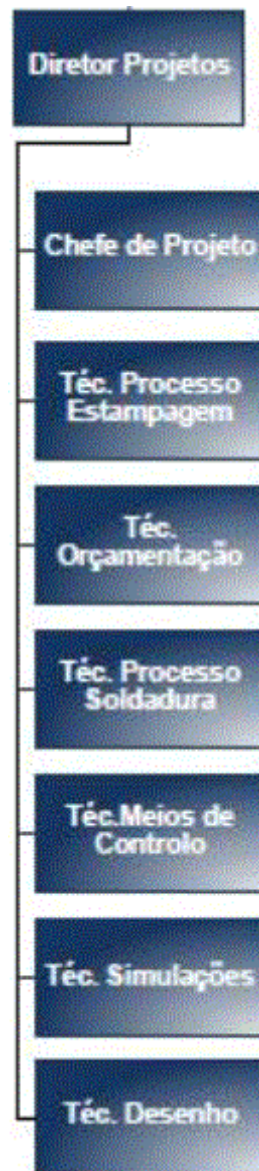


Figura A1. Organigrama do Departamento de Projetos [Gestamp4 2015]

ANEXO B: Processo de industrialização da Gestamp Cerveira.

Na figura é mostrado o processo de industrialização da Gestamp Cerveira, que é chamado de “Tartaruga”.

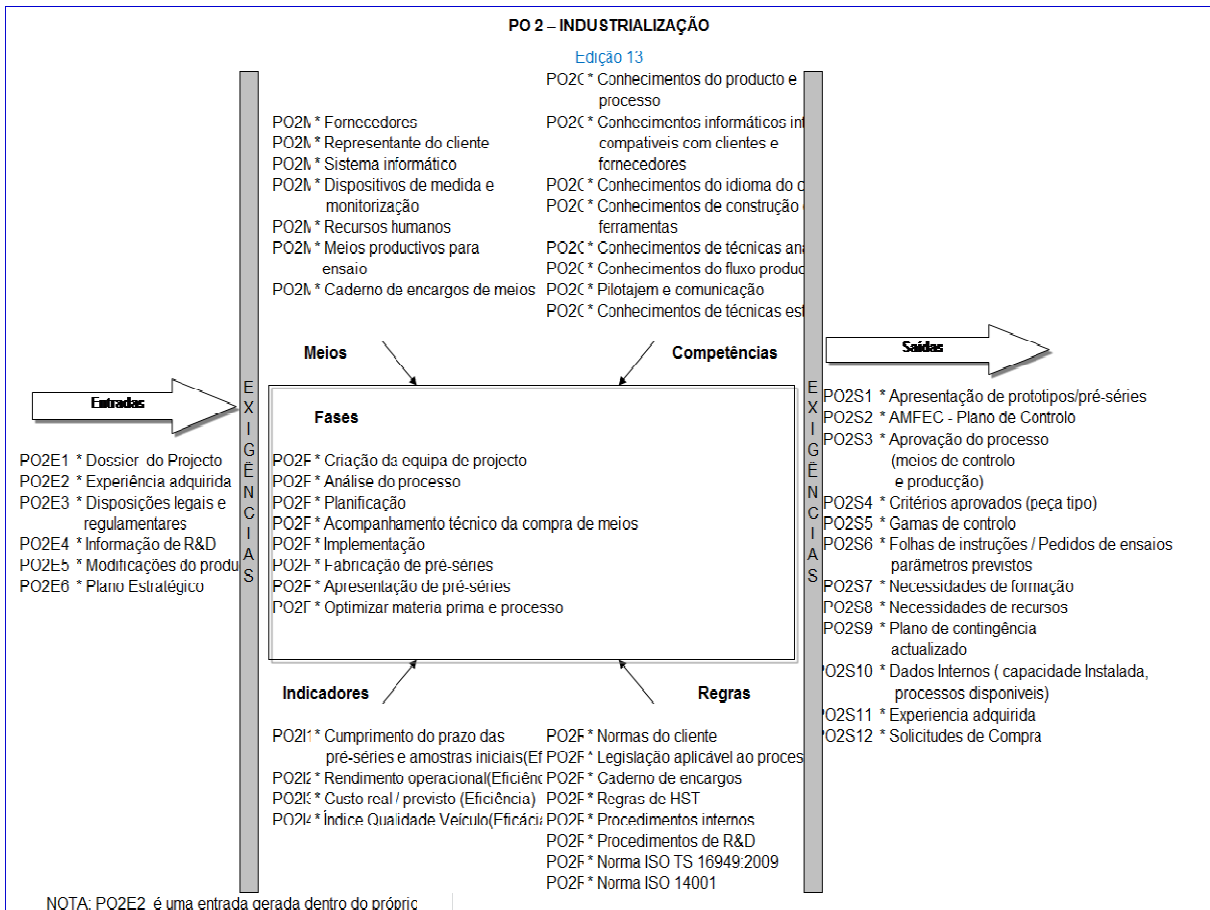


Figura B1. Processo de Industrialização [Gestamp SQ 2013]

Este processo é aplicado quando:

- Do lançamento de novos produtos a fabricar e a fornecer aos clientes da Gestamp Cerveira.
- Em modificações ao produto ou de engenharia solicitadas pelo cliente.
- Nas modificações do produto resultante de economias técnicas aprovadas pelo cliente.
- Na transferência do processo de fabricação do cliente.

ANEXO C:Desenhos de conjunto mecânico do suporte roda P8 e BVH2.

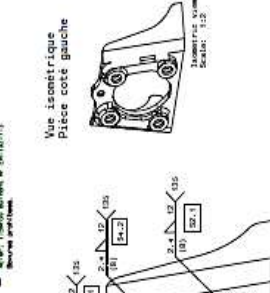
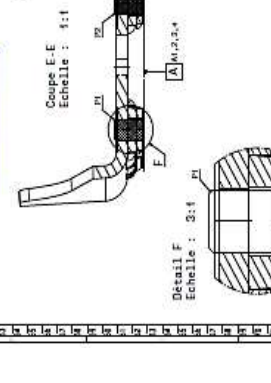
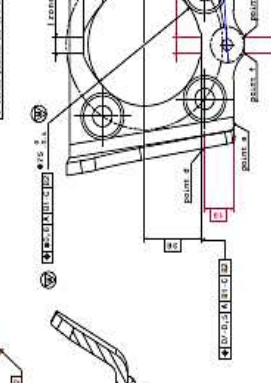
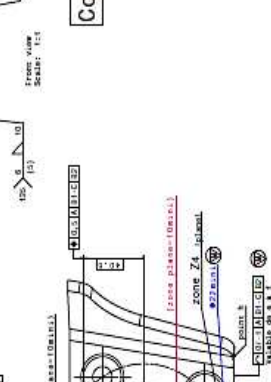
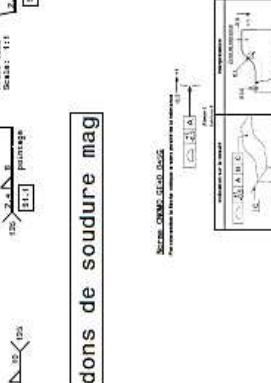
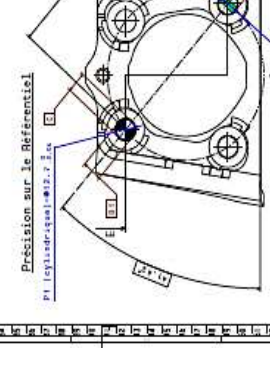
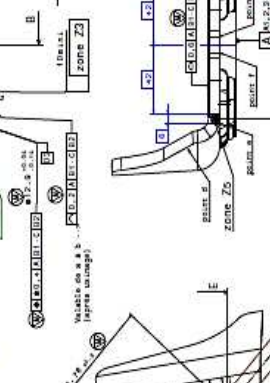
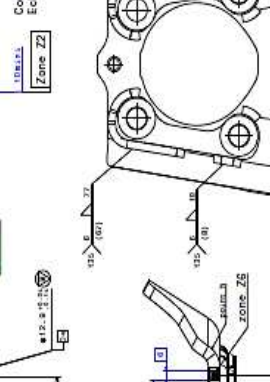
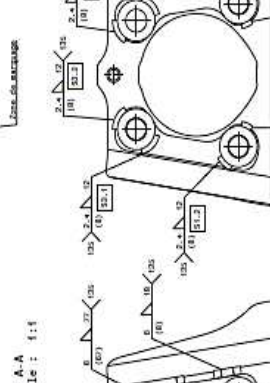
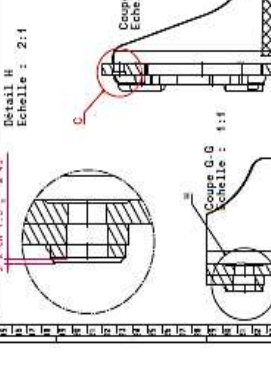
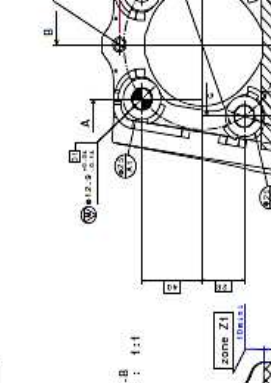
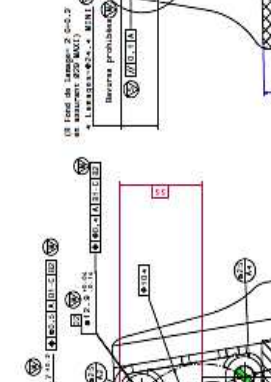
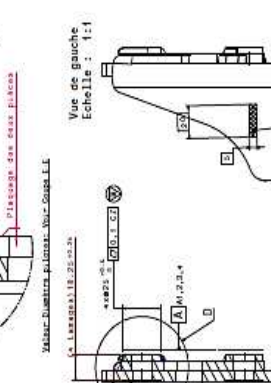
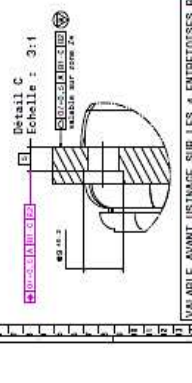
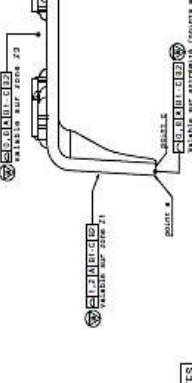
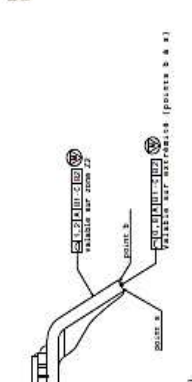
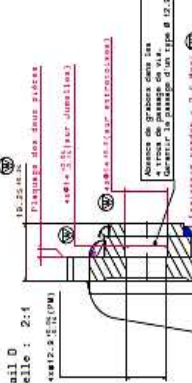
NOTA PLANCHE

REMARQUES:
 - La pièce est en acier doux sur 4 entraxes brutes et en acier inoxydable sur 4 entraxes usées.
 - Les dimensions sont en mm.
 - Les tolérances sont indiquées en mm.
 - Les surfaces à traiter sont indiquées par des symboles.
 - Les zones à souder sont indiquées par des symboles.
 - Les zones à usiner sont indiquées par des symboles.
 - Les zones à polir sont indiquées par des symboles.

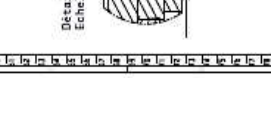
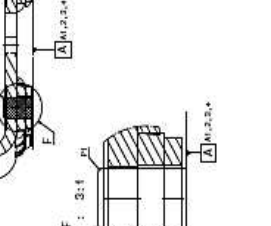
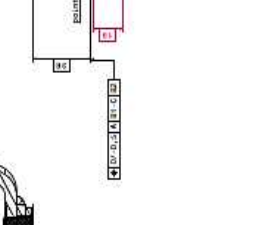
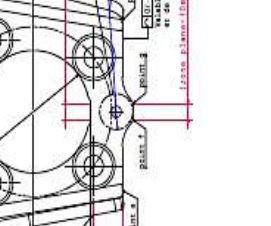
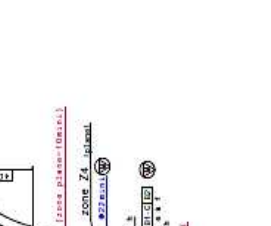
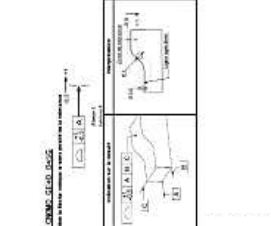
TOLERANCES ISO SPECIFIC:
 - FRACTIONNAIRES: ±0.05
 - DECIMALES: ±0.05
 - ANGLES: ±0.05

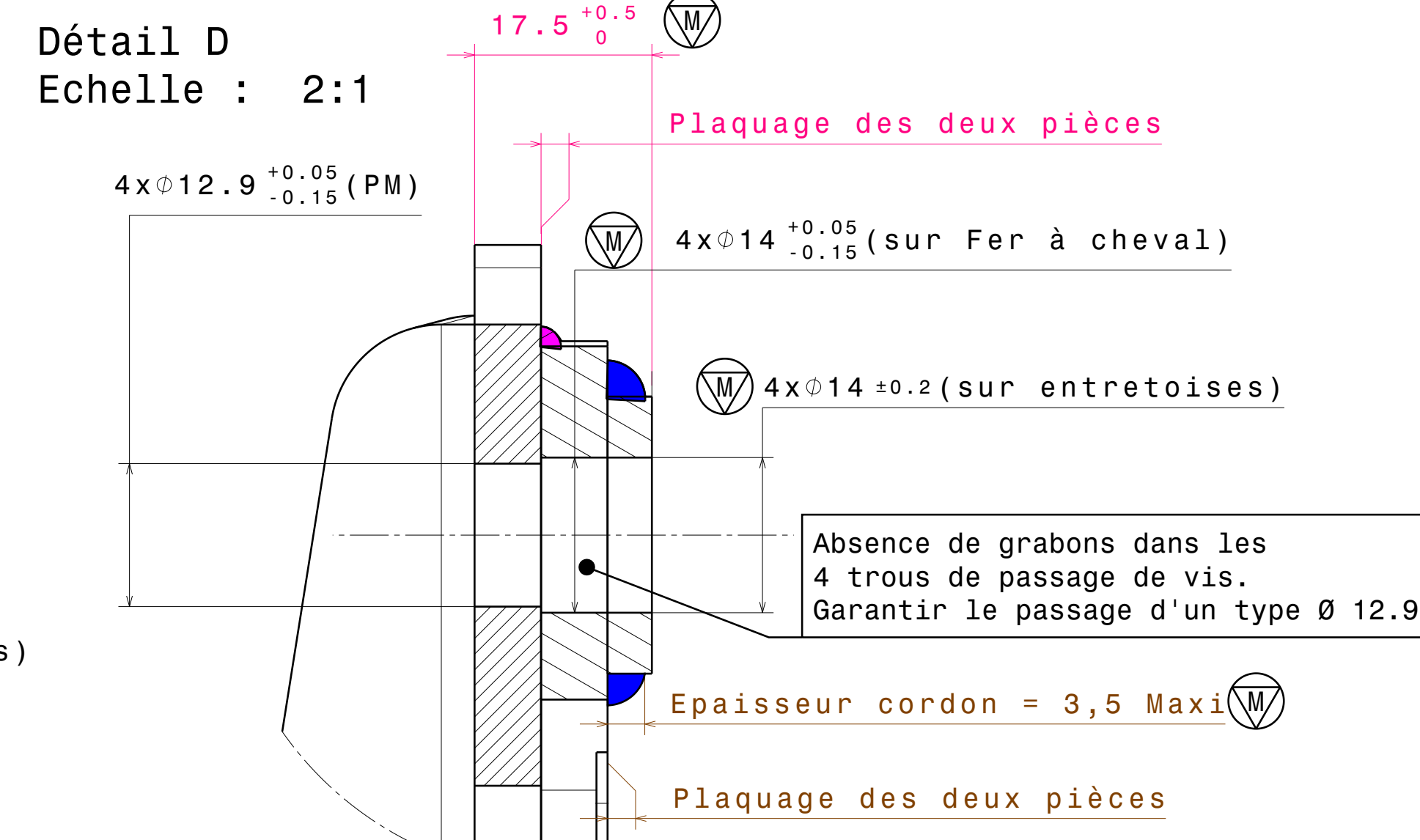
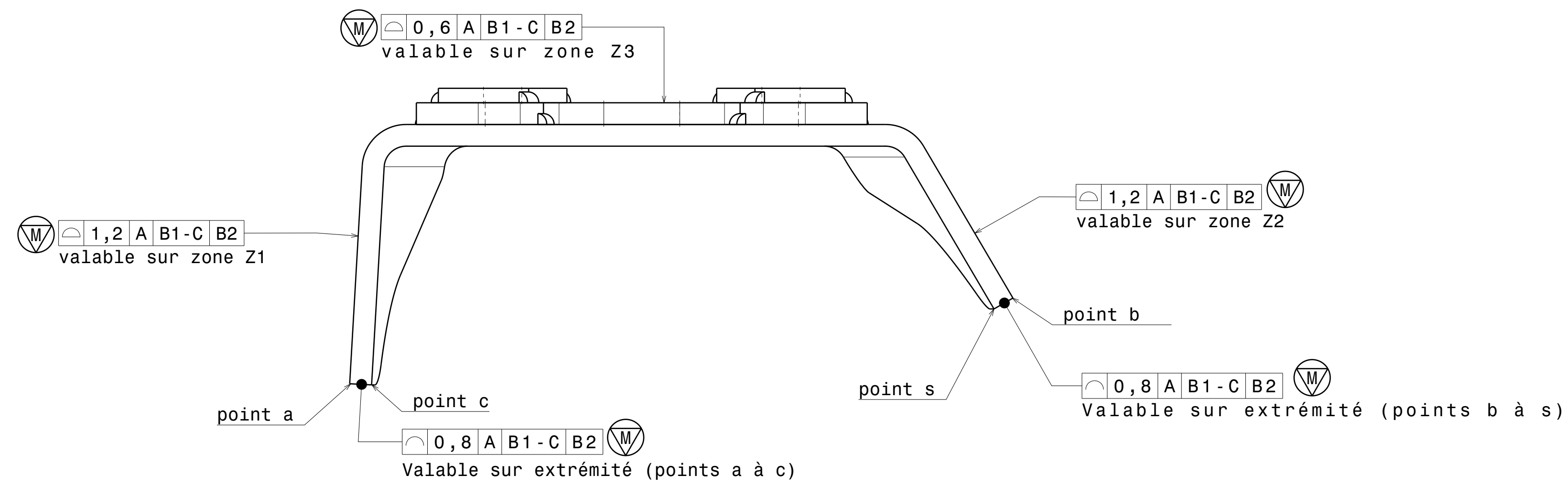
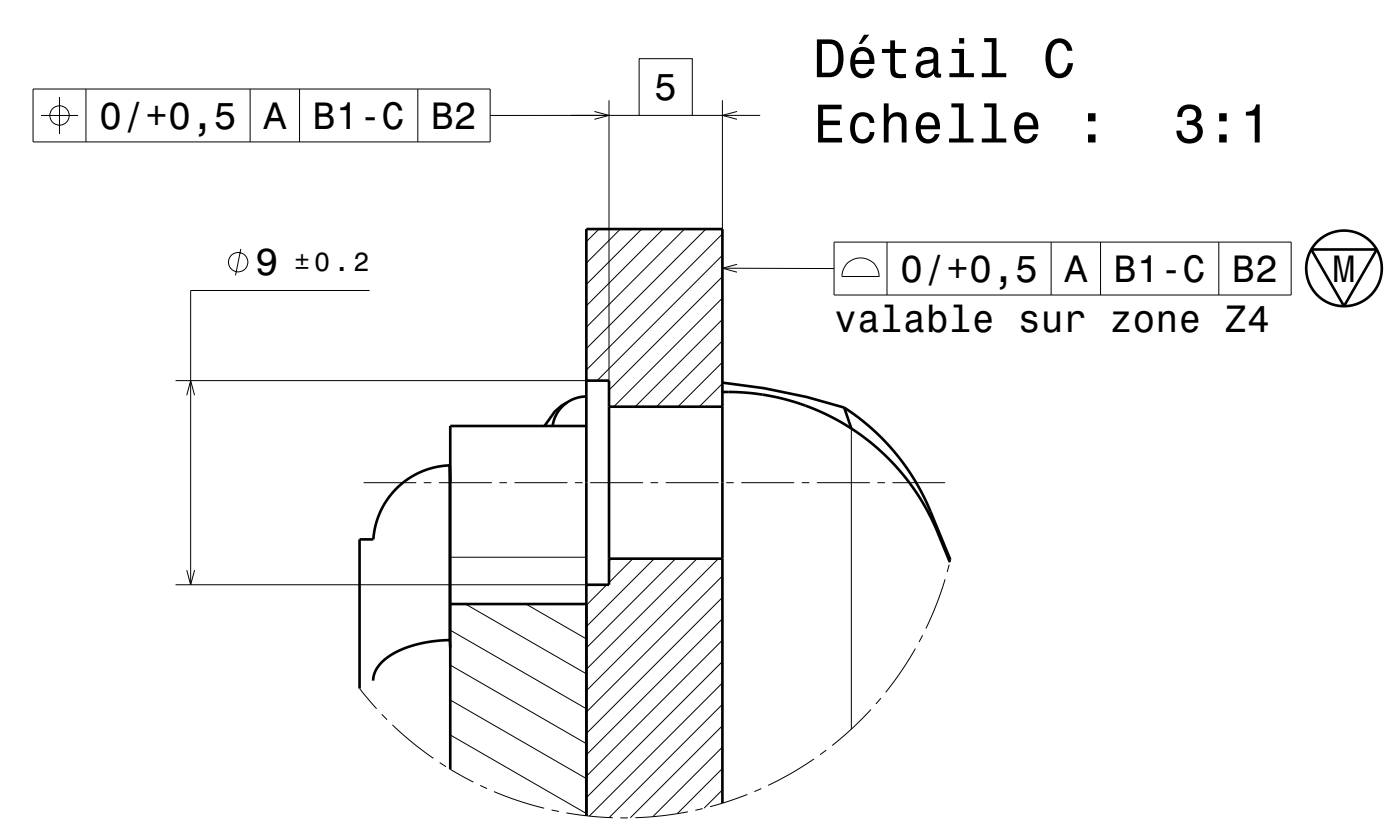
REPERTOIRE DES NORMES
 - NF EN 10088-2: Acier inoxydable austénitique A182 F304
 - NF EN 10088-3: Acier inoxydable austénitique A182 F304L
 - NF EN 10088-4: Acier inoxydable austénitique A182 F316
 - NF EN 10088-5: Acier inoxydable austénitique A182 F316L

LISTE DES MATIERES
 - Acier doux sur 4 entraxes brutes
 - Acier inoxydable sur 4 entraxes usées

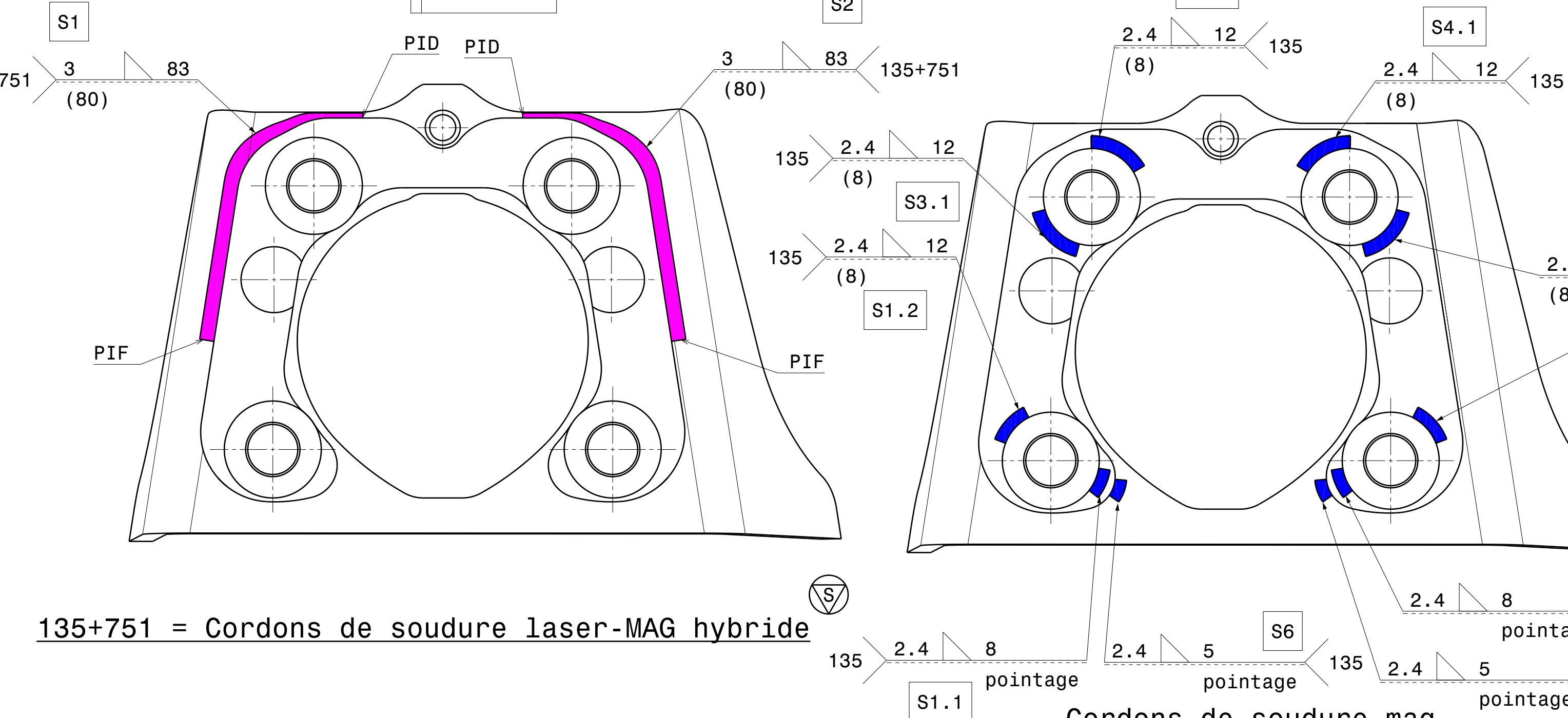
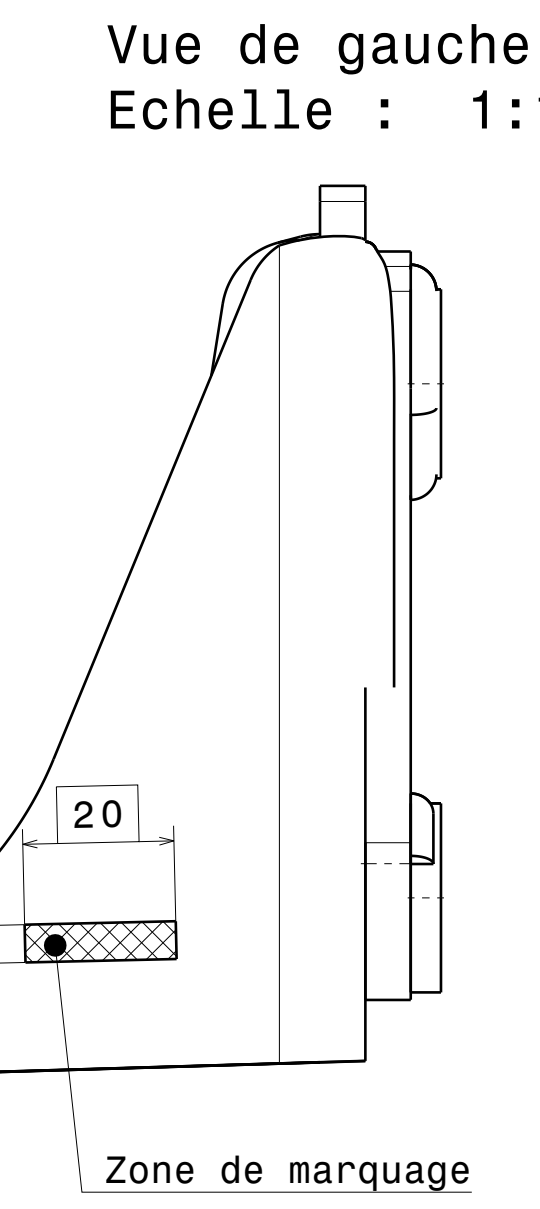
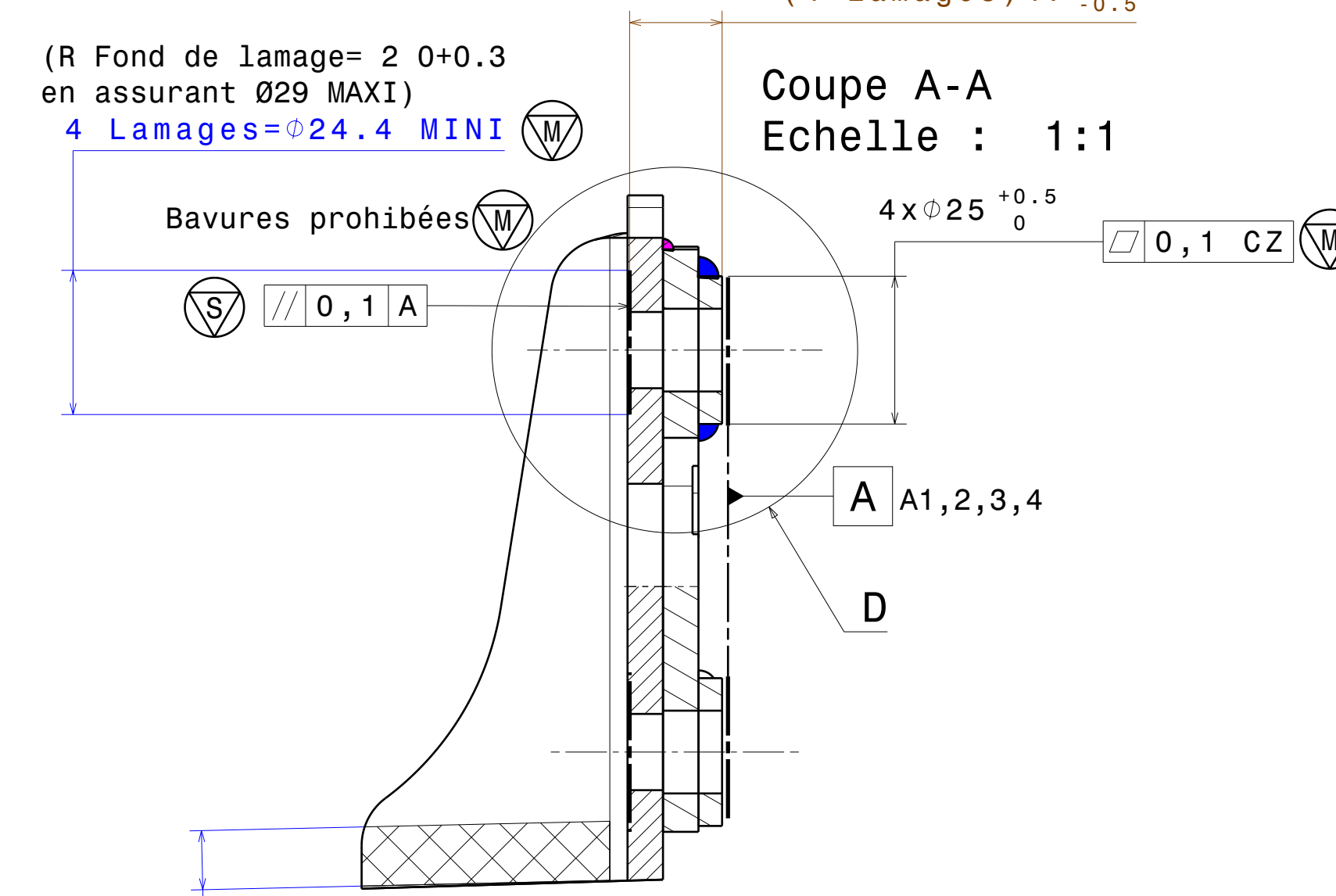
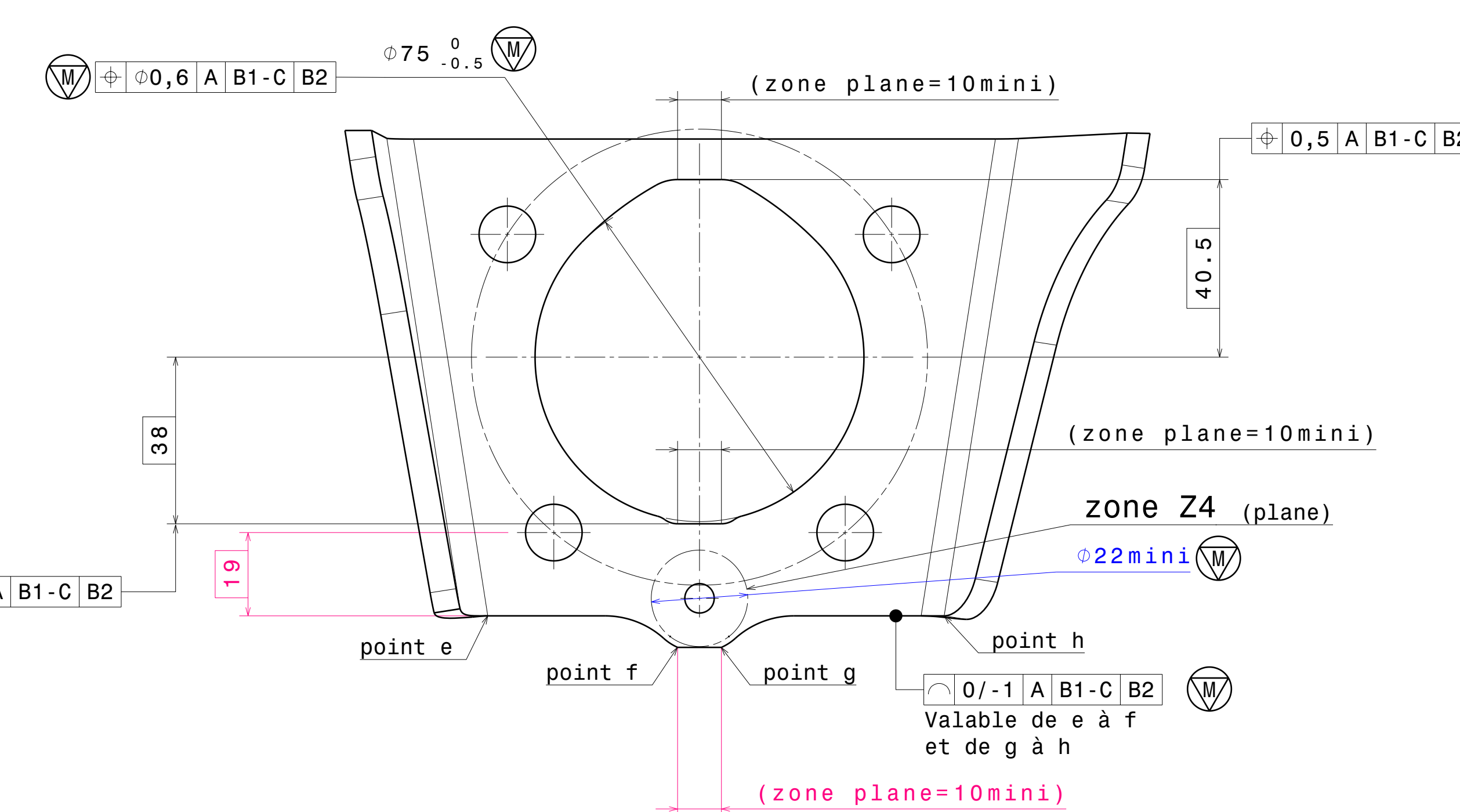
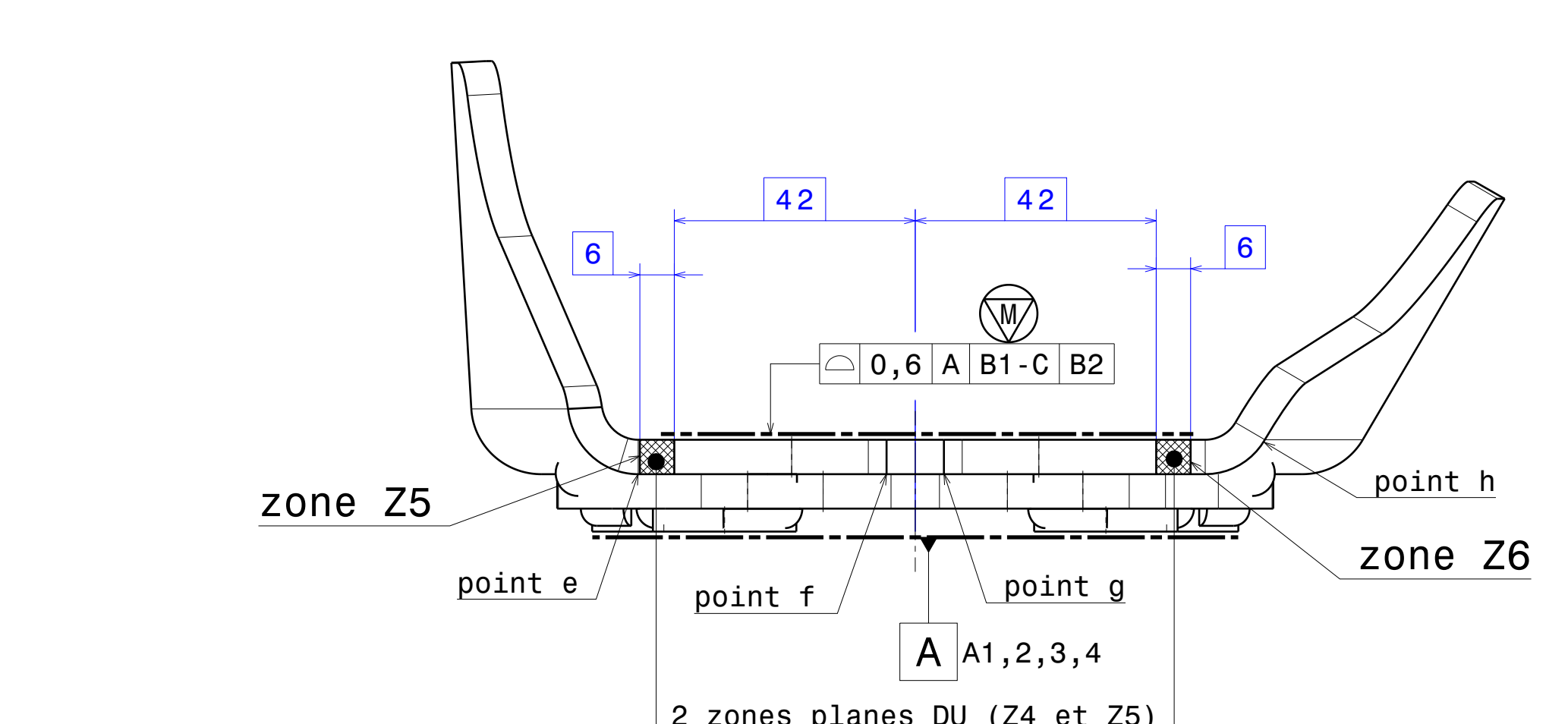
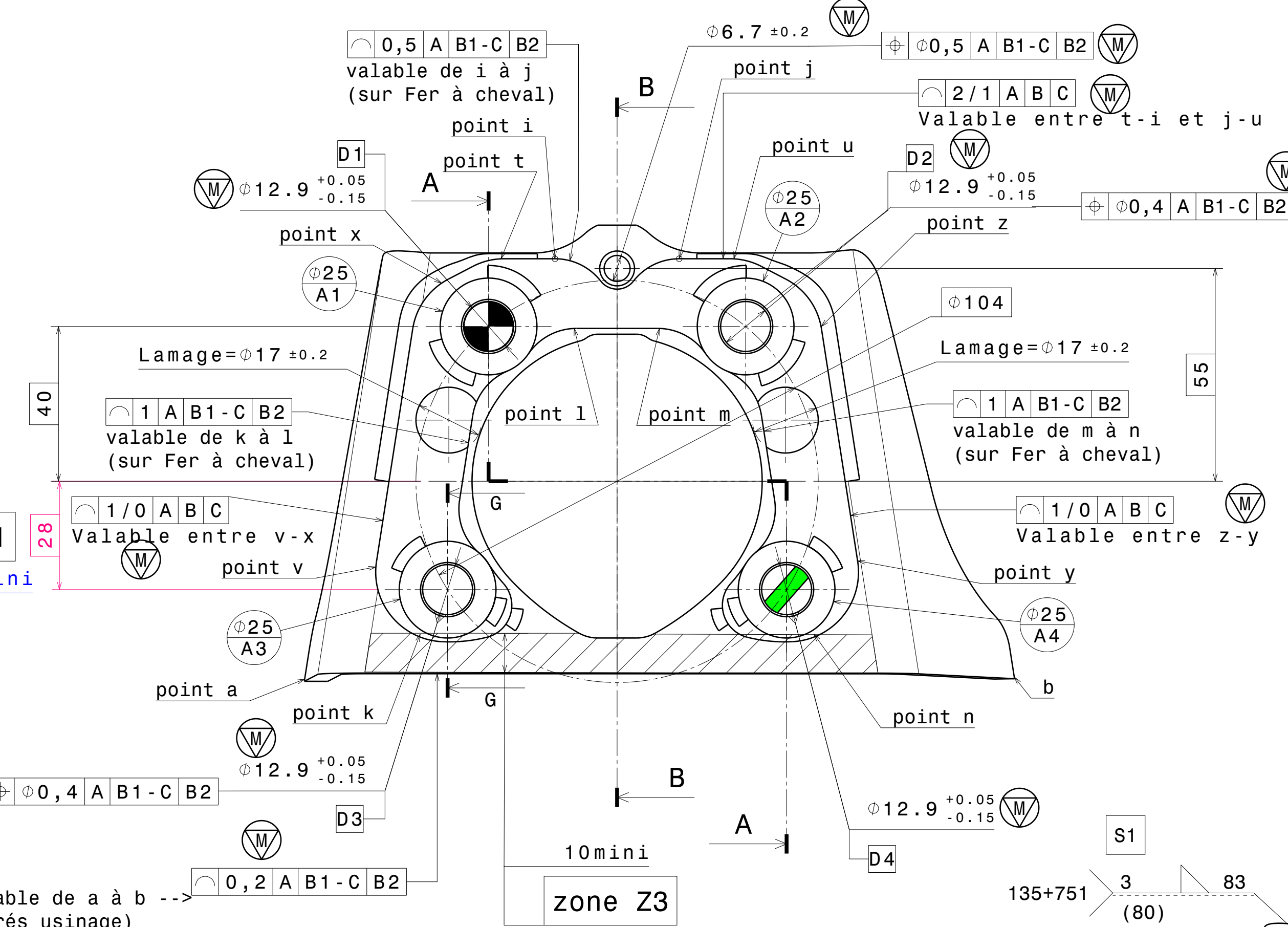
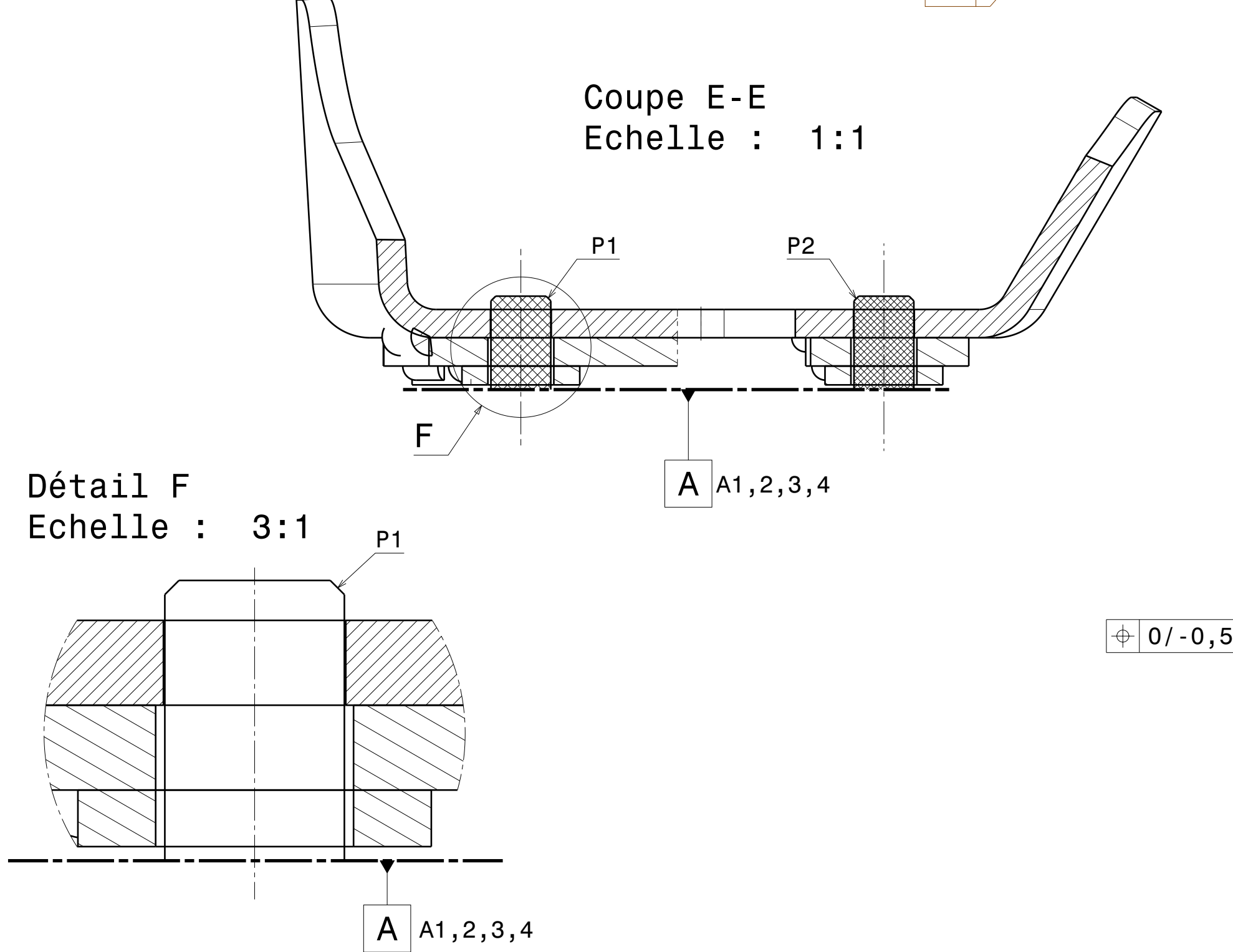
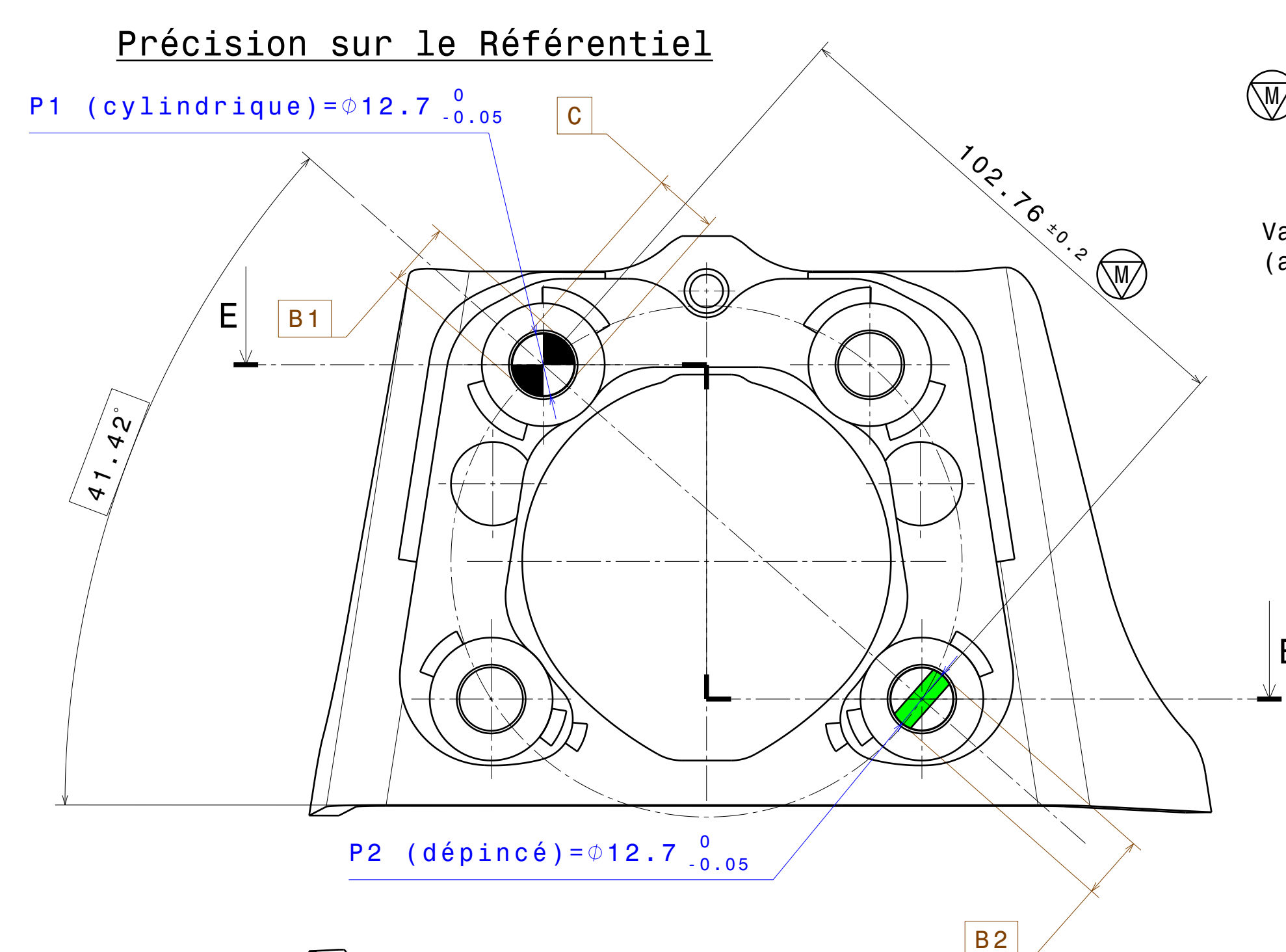
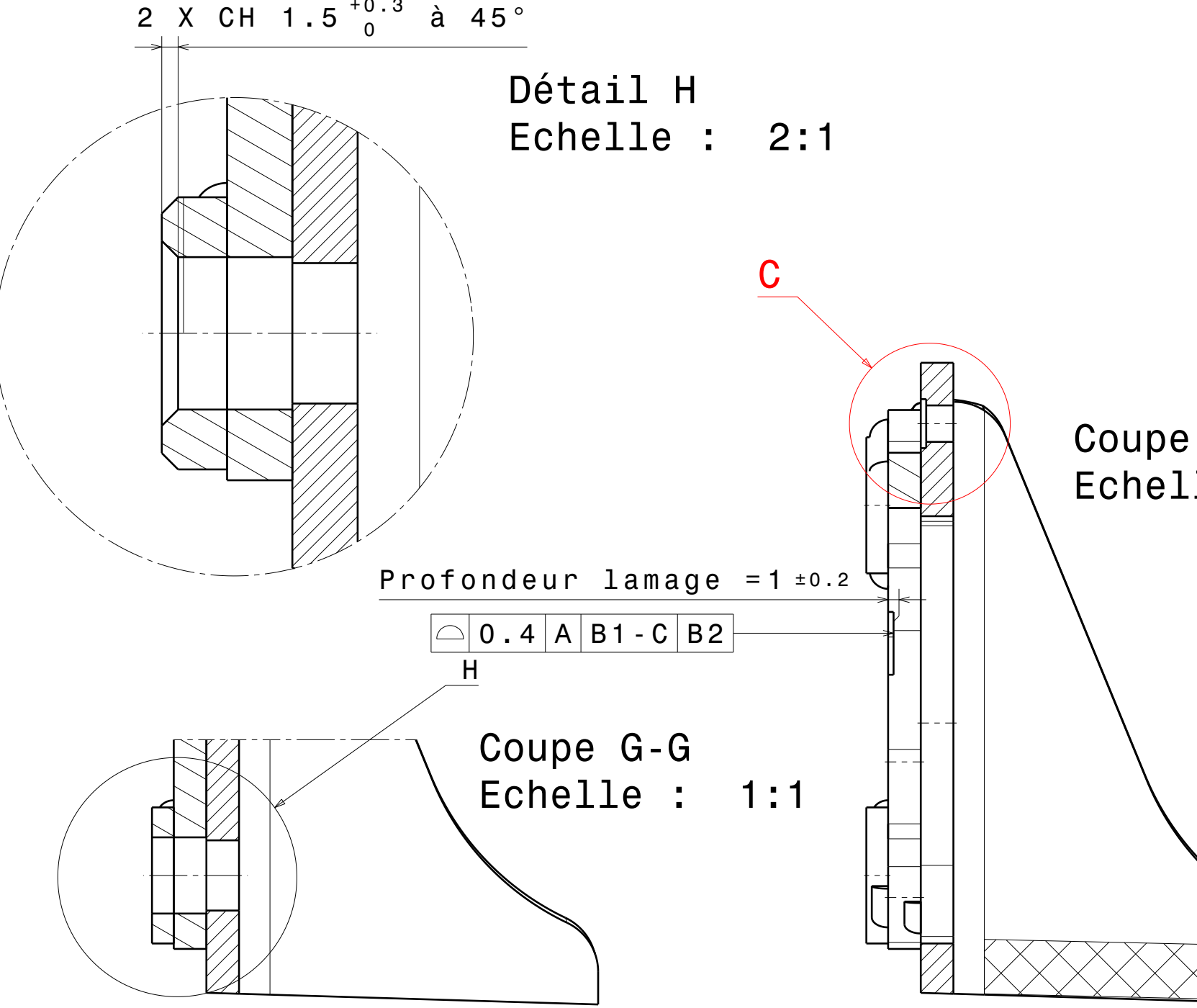


Cordons de soudure mag





VALABLE AVANT USINAGE SUR LES 4 ENTRETOISES BRUTES



NOTA PLANCHE

REFERENTIEL:
La pièce est en appui plan sur A (A1-A2-A3 et A4).
Pilotee par P1 cylindrique (B1) et (C) et orientée par P2 dépinée (B2).

TOLERANCES NON SPECIFIEES:
FORME: 2 Réf 1
DECOUPE: 2 Réf 1

SUPPORT MONTAGE DE ROUE:
Rayon embouti ou plié: +2/0
Bavures de 0,8 mm Maxi.

- Z1, Z2 et Z3: Zones cordons de soudure avec face Pifs.
- Z4: Zone d'accostage avec le Support Fixation Cable de frein à main.
- Z5 et Z6: Zones planes DU sans groghes ni soudure, ni bavures de découpe pour appui de deux touches planes de 5 mm.

SPECIFICATIONS:
Grammage d'huile: 4 gr/m2 Maxi suivant normes D59 1160.

Les cordons doivent respecter la norme PSA B13 1540.

ZONE DE MARQUAGE:
Suivant normes PSA A10 2260.
Reference PSA
Dateur format retenu: DDMYY.

PCP N°987349699

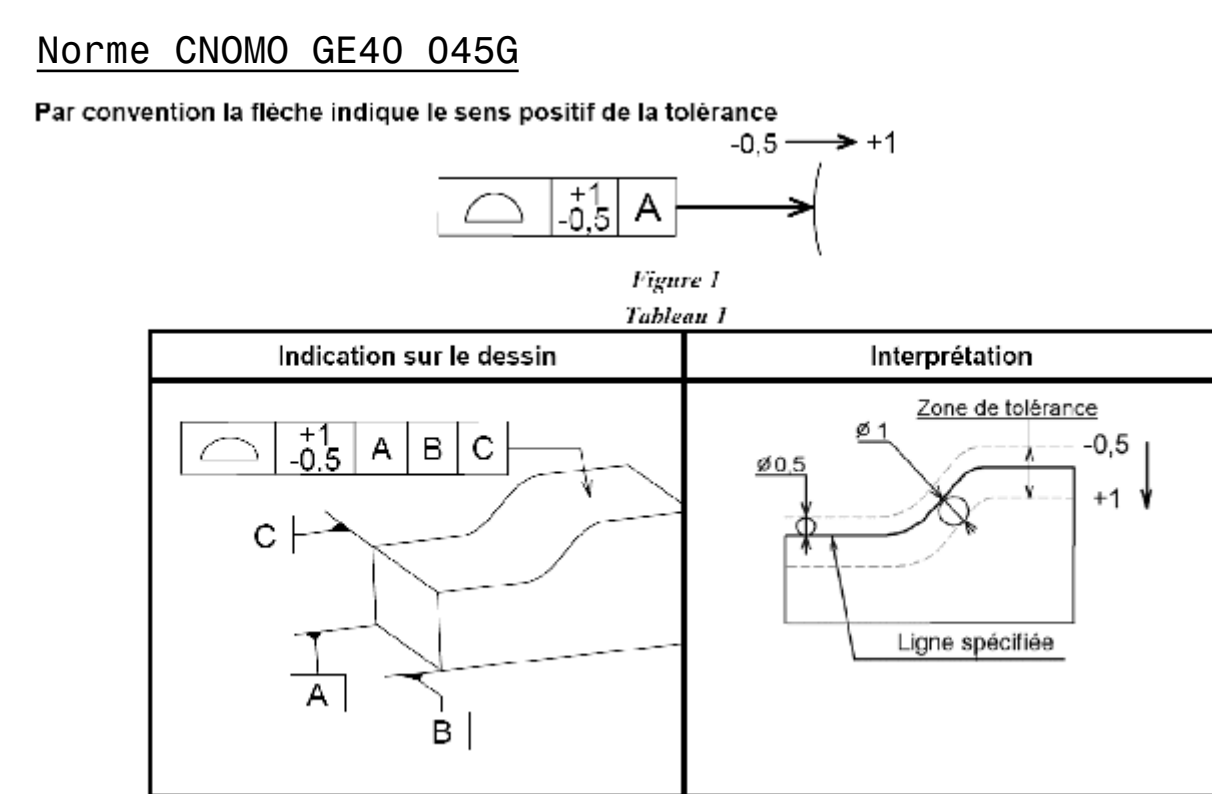
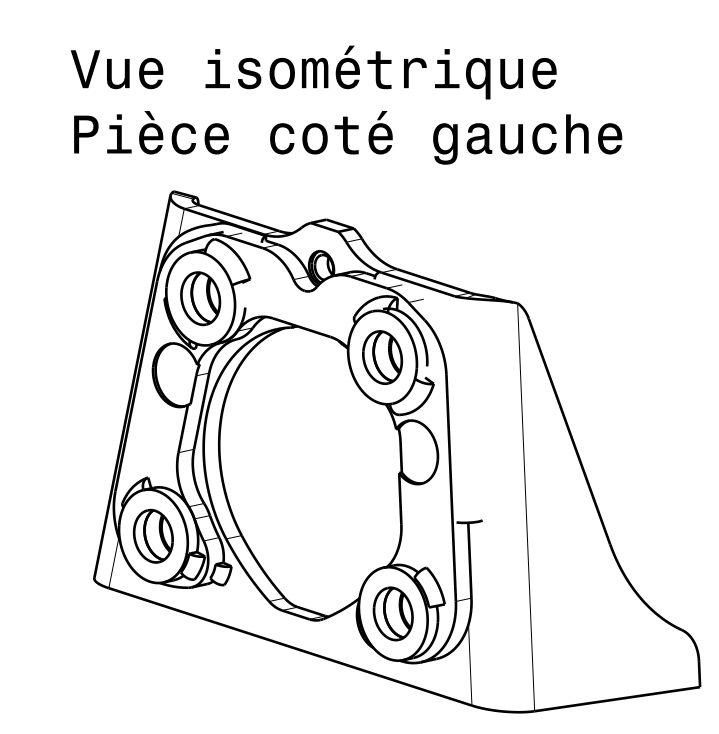
Specification produit suivant norme X 242185 (x604042A1).
"MONTAGE DE ROUE POUR TRAVERSE DEFORMABLE RG08 PBV2"

REPERTOIRE DES NORMES

PSA B53 3325 PSA B53 3072 PSA B13 1540 PSA B13 1530 PSA B11 1115
PSA B10 1110 DEX 150 12085 DEX 150 5459 DEX 150 8015 DEX 150 1101
CNOMO GE40 045G

LISTE DES MATIERES

A
PLAQUE SUPPORT MONTAGE DE ROUE:
Tôle HR60 de securite suivant normes B53 3325
Epaisseur: 6 mm.
Prescriptions dimensionnelles: B53 3072
REVETEMENT: sans
FER A CHEVAL:
Acier HR60 de securite suivant norme B53 3325
Epaisseur: 6 mm
Bavures prohibées.
ENTRETOISES:
Acier: 115m30 suivant NF EN-10277-3
Bavures prohibées.



E21	SUPPORT MONTAGE ROUE AR G	9671800580E-05
N		
E21	SUPPORT MONTAGE ROUE AR D	9671800380E-05
N		
DECPSA	DESIGNATION	NUMERO PIECE
REPERE	REPERS MATIERE	PLAN PIECE
APPROB	REPORTS NOTA	N° PROF:
REMARQ	REPERS COMPOSITION VARIANTE	ISSU DE:
	CODE GRAIN	INDICE
SPR-5	TRACABILITE STD MFRD. REG. NON EST.	VISA LABO:

E-	BV2LS OXRFF0007	05/09/13	D-	BV2LS OXREE0008	19/04/13	C-	BV2LS OXRDD0003	15/10/12	E-	BV2LS OXR0543CC	23/02/12	A-	BV2LS OXR0543BB	29/07/11	OJ	BV2LS OXR0543AA	27/04/11
	- MISE A JOUR NOTA PLANCHE			- Suppression de l'echancrure			- Modif cordons MAG			- Face inf usinée a 1,3' pour carrossage.			- Ajout matiere sur partie inf du Fer a cheval.			- Evolutions variables RO.	
	- MISE A JOUR COTATION SOUDURES						- Ajout cordons MAG			- Fer a Cheval rendu symetrique. Modif cordons lasers.			- Evolution cordons.				
							- Ajout Chanfreins sur entretoises			- Ajout Zones DU Z5 et Z6.							

SUPPORT MONTAGE ROUE AR D
SUPPORT REAR RIGHT ASSEMBLY OF WHEEL
PLAN FONCTIONNEL

N° PLAN: 9671800380 INDICE: E- PLANCHE: 001/001 CLICHÉ: Echelle: 1:1

AUTOMOBILES PEUGEOT AUTOMOBILES CITROEN

10/10/10 10/10/10

10/10/10 10/10/10

10/10/10 10/10/10

ANEXO D: Documento sobre a Capacidade Produtiva do suporte roda.

01272_10_00039

Type de document : tableau de calcul

**Tableau de calcul EPC - EPC Calculation Form
VERSION ANGLAISE**

externe

Circuit de validation

Date	Signature
------	-----------

1. Rédaction

H. DE LA TASTE - DA/PIVO/IA3P

P. OULEY - DPLO/GRSA

3. Validation

D. HARBONNIER - DA/PIVO/IA3P

M. BONNEAU - DPLO/GRSA

4. Approbation pour validation

P. KARBOWSKI -DA/CPPS

Entité propriétaire : DA/PIVO

Indice de révision	Date	Nature des modifications
0	jun/10	Création
1	dec-2011	Ajout d'un onglet OSF à la demande de DA/CPPS

En cas de doute sur la validité de son contenu, merci de contacter votre interlocuteur habituel à la Direction des Achats.

Ce document est référencé 01272_10_00038 pour la version française.

Some advices

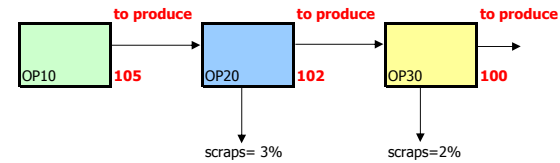
Before every EPC, this document has to be carefully filled in for Supplier Estimation in each tab. A detailed flow chart is also needed.

- For each EPC assistance of a quality and/or technical representative (GAQO/CP) is strongly advised
- Check if quality requirements are reached

Cells		to be filled by the supplier
Cells		to be filled by PSA
Cells		Automatic calculation (don't modify formulas)

Many explanations are given in the cells, however find hereafter some advices to help you in a correct filling of this document

<u>Resume tab</u>
Check "Nominal Potential" > CMJ Green, Orange, Red quotation will be made in accordance to 1272_10_00041 procedure
<u>Capacity confirmation sheet</u>
CAP PRODUCTION : to fill in and sent to RAP before the end of VRS2
<u>Production Trial Results</u>
CAP PRODUCTION : to fill in and sent to RAP for every trial > 30 mn
<u>Cotation GAQO tab</u>
pré requisities from Q3P checking
<u>Industrial status at EPC date</u>
Auto EPC: to be filled in by the supplier and checked by PSA EPC Manager with GAQO advice EPC : to be filled during the EPC
<u>Process tab</u>
a flow diagram as layout is far better than a synoptic board
<u>Test tab</u>
"Operation instantaneous cycle time" : Check and time operator cycle time to be sure of a correct balance with the machine "to be reworked on the line": control that all the reworks are made during the EPC time if it's indicated in the worksheet
<u>Data tab</u>
Column J (Previous scraps to reimpct) has to be filled beginning at the last operation. A flow diagram is usefull to have a good understanding of the calculation Target: downstream scraps reimpact allows to determine potential of each operation in order to have a correct potential down to the last operation. Value line N = 1 - (1- %scraps to reimpact N-1)*(1- %scraps N-1) Compare datas "estimated" and "observed" and ask explanation if needed
<u>Results tab</u>
the supplier must confirm that the line load rate is in accordance to the real shop work plan
<u>2nd rank tab</u>
2nd rank supplier potentials must be carefully examined even for forced suppliers and other supplier's plants



REPORT	FULL CAPACITY EVALUATION (EPC - Evaluation Pleine Cadence)	EPC Type N°	Result	Date
COTATION PRE-REQUIS QUALITE	COTATION CRITERES QUALITE EPC	EIP STATUS:		

SUPPLIER	PLANT ADDRESS	PRODUCTION PLANT COFOR
Gestamp Portugal	GESTAMP PORTUGAL Polo 2, Campos - 4920 247 Vila Nova de Cerveira (Portugal)	94578B 01

VEHICULES OR ENGINES CONCERNED	PARTS CONCERNED		POTENTIAL	STATEGIC PLAN	REQUESTED TO THE SUPPLIER	MESURED IN EPC	ESTIMATED
	NAME	REFERENCES					
P87	SUPPORT MONTAGE DE ROUE AR D-G	98 077 830-1 80	Nominal Potential		306 véh/j	0 véh/j	368 véh/j
			Potential in Saturation		1730 véh/sem		1842 véh/sem

CONCLUSION
...

PSA PEUGEOT CITROËN
Direction Plates-Formes, Techniques et Achats

SENDER

From
Tel
Email

PARTICIPANTS

For the supplier :

For PSA :

MM

MM

Santiago Pan
Joao Pinto
Rita Rodrigues

DOCUMENT SENT TO

The participants + :

For information :

MM

MM

	To be fulfilled by the supplier
	to be fulfilled by PSA
	automatic fill in

"COLLER ICI LA CHECK LIST GAQO"

CAPACITY CONFIRMATION SHEET

Fournisseur: **Gestamp Portugal**
 Pièce : **98 077 830-1 80**

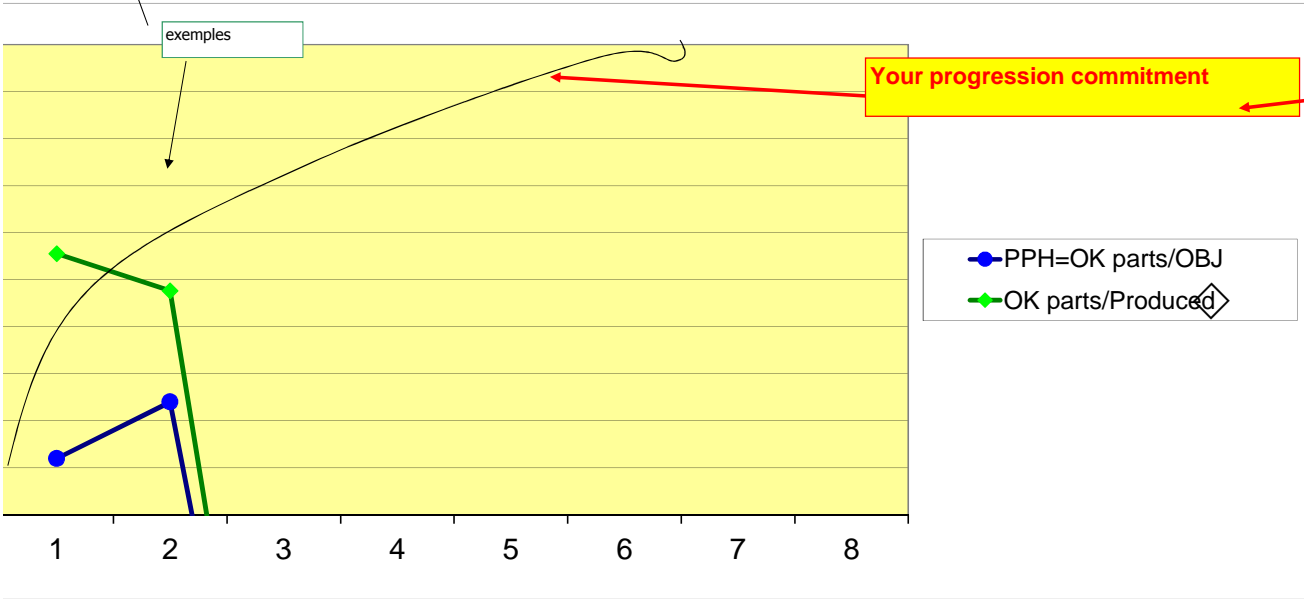
DATE:

CAPACITY CONFIRMATION SHEET		WORKING time									
N°	Main Opérations	Daily nominal	Weekly saturation	Estimated Operation instantaneous cycle time EPC (s)	Number of vehicules per cycle	Total number of installed means	Operational efficiency	Scraps	% of time the machine is dedicated to this part	NOMINAL Potential estimated with supplier datas	SATURATION Potential estimated with supplier datas
		Opening time-lunch&breaks-preventive maintenance - changeovers	Opening time-lunch&breaks-preventive maintenance - changeovers				% of working time machine is producing OK parts	%	%		
10	Operation d'emboutissage	20,70	120,00	3,00	0,50	1,00	0,8	0,01	0,13	1340 véh/j	7769 véh/sem
20	Operation d'emboutissage	20,70	120,00	1,50	1,00	1,00	0,8	0,01	0,13	5361 véh/j	31077 véh/sem
30	Soudure	20,50	120,00	90,00	1,00	1,00	0,9	0,01	0,50	368 véh/j	2156 véh/sem
40	Usinage	20,50	120,00	60,00	1,00	1,00	0,9	0,01	0,34	376 véh/j	2199 véh/sem
										#DIV/0!	#DIV/0!
										#DIV/0!	#DIV/0!
										#DIV/0!	#DIV/0!
										#DIV/0!	#DIV/0!
										#DIV/0!	#DIV/0!
										#DIV/0!	#DIV/0!
										#DIV/0!	#DIV/0!
										#DIV/0!	#DIV/0!
										#DIV/0!	#DIV/0!
										#DIV/0!	#DIV/0!
										#DIV/0!	#DIV/0!
										#DIV/0!	#DIV/0!
										#DIV/0!	#DIV/0!
										#DIV/0!	#DIV/0!
										#DIV/0!	#DIV/0!
										#DIV/0!	#DIV/0!
										#DIV/0!	#DIV/0!
										#DIV/0!	#DIV/0!

PRODUCTION TRIALS RESULTS EVOLUTION

SUPPLIER	
PART NAME	
PART NUMBER	
PROCESS	

Exemple																						
0	0																					
50	50																					
36	42	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!															
28	31	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!															
56%	62%	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!															
78%	74%	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!															



RAPPEL

SUPPLIER COMMITMENT

	Phase	PPH=OK parts/OBJ
EL1	Agreement for IPD (From final process) delivery	
EL2	IPD (From final process) compliance validation	
AVS	Product qualification	
MDL	Process qualification	
MEC	Revue fin de développement	

Industrial Status	Items	EPC TYPE 1	OBJECTIF MRF pour EPC type 1	EPC TYPE 2	OBJECTIF MRF pour EPC type 2	Q3P/MRF
PRODUCT	Compliance of the SUPPLIES characteristics	R/O/V	- The CTF and the CSE are compliant with regard to the Special Clauses and Results Schedule. (SUPPLIER) - Deviations with regard to the trajectory of compliance and characteristics control are communicated to PCA. (SUPPLIER) - If necessary, an authorisation to deliver non-compliant is delivered. (PCA)	R/O/V	All the CTF and CSE are compliant. (SUPPLIER)	II.6.9
	Validation reports	R/O/V	- Tests are performed with IPD SUPPLIES. - The results of the validation calculations/tests, notably those concerning the critical requirements, are compliant, their progress conform with the schedule, and they are sent to PCA. (SUPPLIER)	R/O/V	- All the validations calculations/tests set out in the SUPPLY validation plan are complete. - The results of the validation calculations/tests provide assurance that the definition meets the requirements of the technical specification. (SUPPLIER)	II.5.3
PROCESS	Production flow chart	R/O/V	The mass production flow chart integrates all production flows (including downgraded modes). It is operational on mass production site. (SUPPLIER)	R/O/V	- All the validations calculations/tests set out in the SUPPLY validation plan are complete. - The results of the validation calculations/tests provide assurance that the definition meets the requirements of the technical specification. (SUPPLIER)	III.1.1
	Monitoring plan	R/O/V	The monitoring plan is validated and applied. (SUPPLIER)	R/O/V	The Monitoring plan integrates any monitoring changes in order to guarantee the performances of the mass production process. It is sent to PCA. (SUPPLIER)	III.4.2
	Inspection facilities	R/O/V	The PCP inspection facilities are operational. (SUPPLIER)	R/O/V	The inspection facilities capability reports are updated and compliant with the objectives. (SUPPLIER)	III.5
	Production Trials Results evolution	R/O/V	The results of production tests are compliant with objectives. The "Results evolution" document is updated and forwarded following each completed production run. (SUPPLIER)	R/O/V	The results of production tests are compliant with objectives. The "Results evolution" document is updated and forwarded following each completed production run. (SUPPLIER)	III.8.5
	Serial conditions Parameters	R/O/V	Automatic workstations at nominal cycle time Manual operations are not yet at target cycle time	R/O/V	Automatic workstations at nominal cycle time Manual operations are at 80% of the target	
LOGISTIC	Packagings has been validated	R/O/V	Packaging at least representative	R/O/V	EDI links with the SUPPLIER are operational. (SUPPLIER)	III.10.10
	Internal and external flows	R/O/V	Validated and operational	R/O/V	Logistic sturdiness completed	10.1 ML
	PLE (Logistics-Electronics Protocol)	R/O/V	- PLE is initialised. (PCA) & PLE is completed. (SUPPLIER and Carrier) - Complete PLE is validated. (PCA, SUPPLIER and Carrier)	R/O/V	EDI links with the SUPPLIER are operational. (SUPPLIER)	III.10.3
PCA ramp-up securisation	Safety stock	R/O/V	Safety stock is defined and ready to run	R/O/V	Safety stock is defined and running	III.10.11
TRAINING	The progress of the training plan is compliant with the schedule. (SUPPLIER)	R/O/V	Several polyvalent workers can be used for EPC type 1	R/O/V	Titularised workers for EPC type 2	III.7
	Maintenance Plan	R/O/V	The list of equipment spare parts is defined. (SUPPLIER)	R/O/V	Spare parts are in the plant or available less than 24 hours	III.11
RANG 2	All tier-2 SUPPLIES are qualified. (SUPPLIER)	R/O/V	Take in account risks	R/O/V		I;1
	All tier-2 processes are qualified. (SUPPLIER)	R/O/V		R/O/V	including far suppliers	I.1
	Tier-2 logistic validation	R/O/V	see logistic sturdiness	R/O/V	size of logistic loops checked	

Description of the means of production :

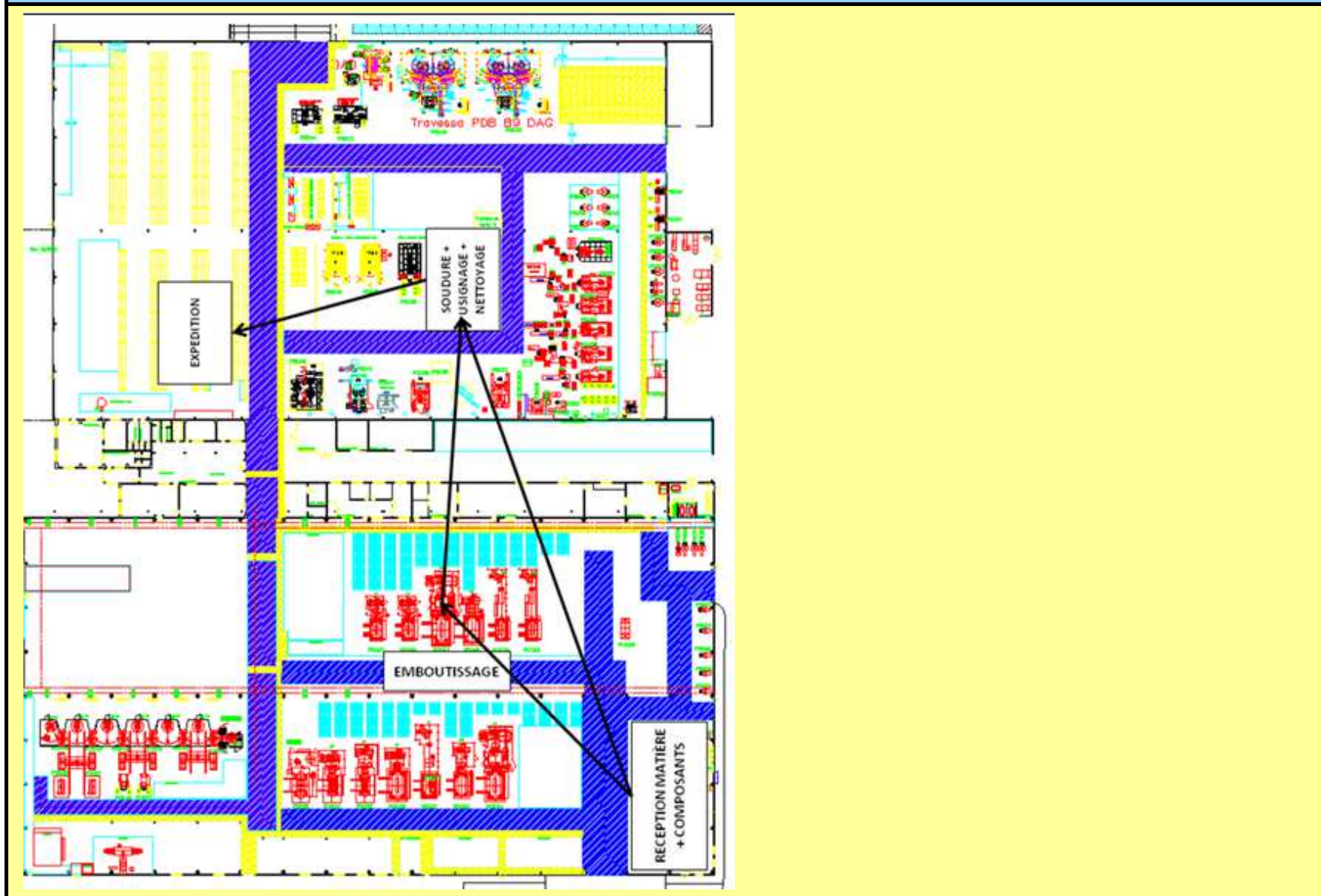
	To be filled by the supplier
	To be filled by PSA

Vehicules or Engines concerned	Designations & References of the concerned parts	c		LIST OF THE MEANS OF PRODUCTION		Product coefficient of consumption (by veh or eng)	Number of direct workers	Comments
		N°	Description	Description	Total number of installed means			
					M1			
P87	98 077 830-1 80	10	Emboutissage	OAS	1	0,5	1	1 PIÈCE / COUP
P87		20	Emboutissage	OAS	1	2,0	1	4 PIÈCES/COUP
P87		30	Soudure	Celulle de soudure	1	1,0	1	1 PIÈCE D + 1 PIÈCE G / CYCLE
P87		40	Usinage	Celulle d'usinage	1	1,0	1	1 PIÈCE D + 1 PIÈCE G / CYCLE

Description of the manufacturing process :

	To be filled by the supplier
	To be filled by PSA

Stick here a plan of the means on which the flows of production are represented in order to give a clear vision of the enchainement of the operations. It is not indispensable that this plan is a physical representation of the workshop, but every mean of production must be identified together with the numbers of operations which are made there. The use of arrows allows to follow the flow and to distinguish the parallel operations from the sequential operations.



Description of the working times organisation :

	To be filled by the supplier
	To be filled by PSA

WORKING TIME PLANNING one sheet per shop or organisation															
Shift	Shift time	Time planning to achieve the production quantity NOMINAL (official time)							Time schedule to achieve the production quantity SATURATION (unusual time)						
		Monday	Tuesday	Wedn.	Thursday	Friday	Saturday	Sunday	Monday	Tuesday	Wedn.	Thursday	Friday	Saturday	Sunday
MORNING	Start	6:00	6:00	6:00	6:00	6:00			6:00	6:00	6:00	6:00	6:00		
	End	14:00	14:00	14:00	14:00	14:00			14:00	14:00	14:00	14:00	14:00		
EVENING	Start	14:00	14:00	14:00	14:00	14:00			14:00	14:00	14:00	14:00	14:00		
	End	22:00	22:00	22:00	22:00	22:00			22:00	22:00	22:00	22:00	22:00		
NIGHT	Start	22:00	22:00	22:00	22:00	22:00			22:00	22:00	22:00	22:00	22:00		
	End	6:00	6:00	6:00	6:00	6:00			6:00	6:00	6:00	6:00	6:00		
Total per day		24,0 h	24,0 h	24,0 h	24,0 h	24,0 h	0,0 h	0,0 h	24,0 h	24,0 h	24,0 h	24,0 h	24,0 h	0,0 h	0,0 h
Opening time (per week)		120,0 h/week							120,0 h/week						

CONDITIONS TO GET MORE FLEXIBILITY	
---	--

Calendar (industrial time frame)	January	February	March	April	May	June	July	August	September	October	November	December	Total amount
Number of day-off													
Number of worked days													

Identification of the Planified Stops :

	To be filled by the supplier
	To be filled by PSA

Vehicules or Engines concerned	Designations & References of the concerned parts	OPERATIONS LIST		Opening time (h/week)	DESCRIPTION OF THE PLANNED STOPS OF THE LINE performed during the opening time of the nominal organization			Working time (h/week)	Rate of working time (%)			
		N°	Description		Frequency & Duration of the planned operation of preventive maintenace		Frequency & Duration of the part number or tools changes on the line			Frequency & Duration of break, lunch and others planned stops		
					A2 h/week	Description	A3 h/week			Description	A4 h/week	Description
P87	98 077 830-1 80	10	Emboutissage	120,0	3,0		1,0		12,5	103,5	86,3%	
P87	0	20	Emboutissage	120,0	3,0		1,0		12,5	103,5	86,3%	
P87	0	30	Soudure	120,0	5,0		0,0		12,5	102,5	85,4%	
P87	0	40	Usinage	120,0	5,0		0,0		12,5	102,5	85,4%	
0	0	0	0	120,0						120,0	100,0%	
0	0	0	0	120,0						120,0	100,0%	
0	0	0	0	120,0						120,0	100,0%	
0	0	0	0	120,0						120,0	100,0%	
0	0	0	0	120,0						120,0	100,0%	
0	0	0	0	120,0						120,0	100,0%	
0	0	0	0	120,0						120,0	100,0%	
0	0	0	0	120,0						120,0	100,0%	
0	0	0	0	120,0						120,0	100,0%	
0	0	0	0	120,0						120,0	100,0%	
0	0	0	0	120,0						120,0	100,0%	
0	0	0	0	120,0						120,0	100,0%	
0	0	0	0	120,0						120,0	100,0%	

Observations of the production test :

	To be filled by the supplier
	To be filled by PSA

Vehicules or Engines concerned	Designations & References of the concerned parts	OPERATIONS LIST		Start hour	End hour	Time of planified stops	Time of un- planified stops	Nombre of parts				Operation instanta- neous cycle time EPC (s)	Number of parts per cycle	Instanta- neous cycle time per part EPC	Everage cycle time observed per part
		N°	Description					Directly goods	goods reworked out of the line	Reworked on the line	Scrapped				
								T5 (00:00)	T6 (00:00)	T7 (00:00)	T8 (00:00)				
P87	98 077 830-1 80	10	Emboutissage									0,50	0,0 s	#DIV/0!	
P87	0	20	Emboutissage									2,00	0,0 s	#DIV/0!	
P87	0	30	Soudure									1,00	0,0 s	#DIV/0!	
P87	0	40	Usinage									1,00	0,0 s	#DIV/0!	
0	0	0	0										#DIV/0!	#DIV/0!	
0	0	0	0										#DIV/0!	#DIV/0!	
0	0	0	0										#DIV/0!	#DIV/0!	
0	0	0	0										#DIV/0!	#DIV/0!	
0	0	0	0										#DIV/0!	#DIV/0!	
0	0	0	0										#DIV/0!	#DIV/0!	
0	0	0	0										#DIV/0!	#DIV/0!	
0	0	0	0										#DIV/0!	#DIV/0!	
0	0	0	0										#DIV/0!	#DIV/0!	
0	0	0	0										#DIV/0!	#DIV/0!	
0	0	0	0										#DIV/0!	#DIV/0!	
0	0	0	0										#DIV/0!	#DIV/0!	
0	0	0	0										#DIV/0!	#DIV/0!	

Production Datas :

	To be filled by the supplier
	To be filled by PSA

Vehicules or Engines concerned	Designations & References of the concerned parts	OPERATIONS LIST		Datas observed during the EPC test						Datas ESTIMATED by the supplier at the end of the set up					
		N°	Description	Unplani- -fied stops	Other losses	Rework in line	Scrap	Previous scrap to reimpact	Operationnal efficiency	Unplani- -fied stops	Other losses	Rework in line	Scrap	Previous scrap to reimpact	Operationnal efficiency
				$D1 = T4 / (T2-T1-T3)$	$D2 = 1 - (T11/T12)$	$D3 = T7 / (T5 + T6 + T7 + T8)$	$D4 = T8 / (T5 + T6 + T7 + T8)$	D5	$D6 = (1-D1)*(1-D2)*(1-D3-D4)*(1-D5)$	D7	D8	D9	D10	D11	$D12 = (1-D7)*(1-D8)*(1-D9-D10)*(1-D11)$
P87	98 077 830-1 80	10	Emboutissage	#DIV/0!	0,0%	#DIV/0!	#DIV/0!		#DIV/0!	7,0%	8,0%	2,0%	0,5%	0,5%	83,0%
P87	0	20	Emboutissage	#DIV/0!	0,0%	#DIV/0!	#DIV/0!		#DIV/0!	7,0%	8,0%	2,0%	0,5%	0,5%	83,0%
P87	0	30	Soudure	#DIV/0!	0,0%	#DIV/0!	#DIV/0!		#DIV/0!	4,0%	5,0%	1,0%	0,5%	0,0%	89,8%
P87	0	40	Usinage	#DIV/0!	0,0%	#DIV/0!	#DIV/0!		#DIV/0!	4,0%	5,0%	1,0%	0,5%	0,0%	89,8%
0	0	0	0	#DIV/0!	0,0%	#DIV/0!	#DIV/0!		#DIV/0!						100,0%
0	0	0	0	#DIV/0!	0,0%	#DIV/0!	#DIV/0!		#DIV/0!						100,0%
0	0	0	0	#DIV/0!	0,0%	#DIV/0!	#DIV/0!		#DIV/0!						100,0%
0	0	0	0	#DIV/0!	0,0%	#DIV/0!	#DIV/0!		#DIV/0!						100,0%
0	0	0	0	#DIV/0!	0,0%	#DIV/0!	#DIV/0!		#DIV/0!						100,0%
0	0	0	0	#DIV/0!	0,0%	#DIV/0!	#DIV/0!		#DIV/0!						100,0%
0	0	0	0	#DIV/0!	0,0%	#DIV/0!	#DIV/0!		#DIV/0!						100,0%
0	0	0	0	#DIV/0!	0,0%	#DIV/0!	#DIV/0!		#DIV/0!						100,0%
0	0	0	0	#DIV/0!	0,0%	#DIV/0!	#DIV/0!		#DIV/0!						100,0%
0	0	0	0	#DIV/0!	0,0%	#DIV/0!	#DIV/0!		#DIV/0!						100,0%
0	0	0	0	#DIV/0!	0,0%	#DIV/0!	#DIV/0!		#DIV/0!						100,0%
0	0	0	0	#DIV/0!	0,0%	#DIV/0!	#DIV/0!		#DIV/0!						100,0%

Results :

	To be filled by the supplier
	To be filled by PSA

Vehicules or Engines concerned	Designations & References of the concerned parts	OPERATIONS LIST		Opening time		Cycle times		Symetric efficiency		Line load rate planned	NOMINAL		SATURATION
		N°	Description	Nominal (reduced to 5 days)	In saturation	EPC (s)	Estimate d (s)	EPC	Estimate d		Potential evaluated in EPC	Potential estimated with supplier datas	Potential estimated with supplier datas
				R1	R2	R3 = T11 ou T12	R4	R5 = D6*A7	R6 = D12*A7		R7	R8 = R1 * (3600 / R3) * R5 * R7 * M1 / M2	R9 = R1 * (3600 / R4) * R6 * R7 * M1 / M2
P87	98 077 830-1 80	10	Emboutissage	24,0 h/day	#####	-	3,00 s	#DIV/0!	71,6%	13%	non évalué	5361 veh/day	26804 veh/week
P87	0	20	Emboutissage	24,0 h/day	#####	-	1,50 s	#DIV/0!	71,6%	13%	non évalué	2680 veh/day	13402 veh/week
P87	0	30	Soudure	24,0 h/day	#####	-	90,00 s	#DIV/0!	76,7%	50%	non évalué	368 veh/day	1842 veh/week
P87	0	40	Usinage	24,0 h/day	#####	-	60,00 s	#DIV/0!	76,7%	34%	non évalué	376 veh/day	1878 veh/week
0	0	0	0	24,0 h/day	#####	-		#DIV/0!	100,0%		non évalué	#DIV/0!	#DIV/0!
0	0	0	0	24,0 h/day	#####	-		#DIV/0!	100,0%		non évalué	#DIV/0!	#DIV/0!
0	0	0	0	24,0 h/day	#####	-		#DIV/0!	100,0%		non évalué	#DIV/0!	#DIV/0!
0	0	0	0	24,0 h/day	#####	-		#DIV/0!	100,0%		non évalué	#DIV/0!	#DIV/0!
0	0	0	0	24,0 h/day	#####	-		#DIV/0!	100,0%		non évalué	#DIV/0!	#DIV/0!
0	0	0	0	24,0 h/day	#####	-		#DIV/0!	100,0%		non évalué	#DIV/0!	#DIV/0!
0	0	0	0	24,0 h/day	#####	-		#DIV/0!	100,0%		non évalué	#DIV/0!	#DIV/0!
0	0	0	0	24,0 h/day	#####	-		#DIV/0!	100,0%		non évalué	#DIV/0!	#DIV/0!
0	0	0	0	24,0 h/day	#####	-		#DIV/0!	100,0%		non évalué	#DIV/0!	#DIV/0!
0	0	0	0	24,0 h/day	#####	-		#DIV/0!	100,0%		non évalué	#DIV/0!	#DIV/0!
0	0	0	0	24,0 h/day	#####	-		#DIV/0!	100,0%		non évalué	#DIV/0!	#DIV/0!
0	0	0	0	24,0 h/day	#####	-		#DIV/0!	100,0%		non évalué	#DIV/0!	#DIV/0!
0	0	0	0	24,0 h/day	#####	-		#DIV/0!	100,0%		non évalué	#DIV/0!	#DIV/0!

Potentiel retenu:**368 veh/day****1842 veh/week**

Potentials in place at Tier-2 suppliers factories:

	To be filled by the supplier
	To be filled by PSA

Component supplied	Consumption coefficient of the component (per veh or eng)	Needed potential (component / week)	Supplier	Plant	Potential in place (component / week)	EPC done	Comments

01272_10_00039

Type de document : tableau de calcul

**Tableau de calcul EPC - EPC Calculation Form
VERSION ANGLAISE**

externe

Circuit de validation

Date	Signature
------	-----------

1. Rédaction

H. DE LA TASTE - DA/PIVO/IA3P

P. OULEY - DPLO/GRSA

3. Validation

D. HARBONNIER - DA/PIVO/IA3P

M. BONNEAU - DPLO/GRSA

4. Approbation pour validation

P. KARBOWSKI -DA/CPPS

Entité propriétaire : DA/PIVO

Indice de révision	Date	Nature des modifications
0	jun/10	Création
1	dec-2011	Ajout d'un onglet OSF à la demande de DA/CPPS

En cas de doute sur la validité de son contenu, merci de contacter votre interlocuteur habituel à la Direction des Achats.

Ce document est référencé 01272_10_00038 pour la version française.

Some advices

Before every EPC, this document has to be carefully filled in for Supplier Estimation in each tab. A detailed flow chart is also needed.

- For each EPC assistance of a quality and/or technical representative (GAQO/CP) is strongly advised
- Check if quality requirements are reached

Cells		to be filled by the supplier
Cells		to be filled by PSA
Cells		Automatic calculation (don't modify formulas)

Many explanations are given in the cells, however find hereafter some advices to help you in a correct filling of this document

Resume tab
Check "Nominal Potential" > CMJ Green, Orange, Red quotation will be made in accordance to 1272_10_00041 procedure
Capacity confirmation sheet
CAP PRODUCTION : to fill in and sent to RAP before the end of VRS2
Production Trial Results
CAP PRODUCTION : to fill in and sent to RAP for every trial > 30 mn
Cotation GAQO tab
pré requisites from Q3P checking
Industrial status at EPC date
Auto EPC: to be filled in by the supplier and checked by PSA EPC Manager with GAQO advice EPC : to be filled during the EPC

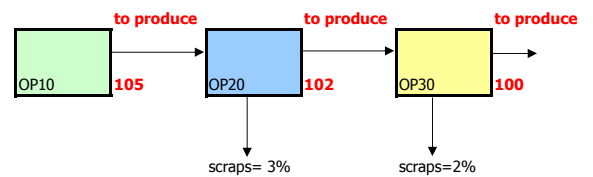
Process tab
a flow diagram as layout is far better than a synoptic board

Test tab
"Operation instantaneous cycle time" : Check and time operator cycle time to be sure of a correct balance with the machine "to be reworked on the line": control that all the reworks are made during the EPC time if it's indicated in the worksheet

Data tab
Column J (Previous sraps to reimpct) has to be filled beginning at the last operation. A flow diagram is usefull to have a good understanding of the calculation Target: downstream scraps reimpact allows to determine potential of each operation in order to have a correct potential down to the last operation. Value line N = 1 - (1- %sraps to reimpact N-1)*(1- %scraps N-1) Compare datas "estimated" and "observed" and ask explanation if needed

Results tab
the supplier must confirm that the line load rate is in accordance to the real shop work plan

2nd rank tab
2nd rank supplier potentials must be carefully examined even for forced suppliers and other supplier's plants



REPORT	FULL CAPACITY EVALUATION (EPC - Evaluation Pleine Cadence)	EPC Type N°	Result	Date
		1	V	19-fev-13
COTATION PRE-REQUIS QUALITE	COTATION CRITERES QUALITE EPC	EIP STATUS:		

PSA PEUGEOT CITROËN
Direction Plates-Formes, Techniques et Achats

SUPPLIER	PLANT ADDRESS	PRODUCTION PLANT COFOR
Gestamp Portugal	GESTAMP PORTUGAL Polo 2, Campos - 4920 247 Vila Nova de Cerveira (Portugal)	94578B 01

SENDER

From Santiago Pan Fernandez
Tel +351 251 700 400
Email span@pt.gestamp.com

VEHICULES OR ENGINES CONCERNED	PARTS CONCERNED		POTENTIAL	STATEGIC PLAN	REQUESTED TO THE SUPPLIER	MESURED IN EPC	ESTIMATED
	NAME	REFERENCES					
BVH2p	SUPPORT MONTAGE DE ROUE AR D-G	96 718 003-5 80	Nominal Potential		2000 véh/j	2043 véh/j	2397 véh/j
			Potential in Saturation		10700 véh/sem		11987 veh/week

PARTICIPANTS

For the supplier :

MM
Santiago Pan
Joao Pinto
Javier Sanchez
Jorge Sousa
Cristiano Fernandes
Jose Tiago Rocha

For PSA :

MM

CONCLUSION
...

DOCUMENT SENT TO

The participants + :

MM

For information :

MM

	To be fulfilled by the supplier
	to be fulfilled by PSA
	automatic fill in

"COLLER ICI LA CHECK LIST GAQO"

CAPACITY CONFIRMATION SHEET

Fournisseur: **Gestamp Portugal**
 Pièce : **96 718 003-5 80**

DATE:

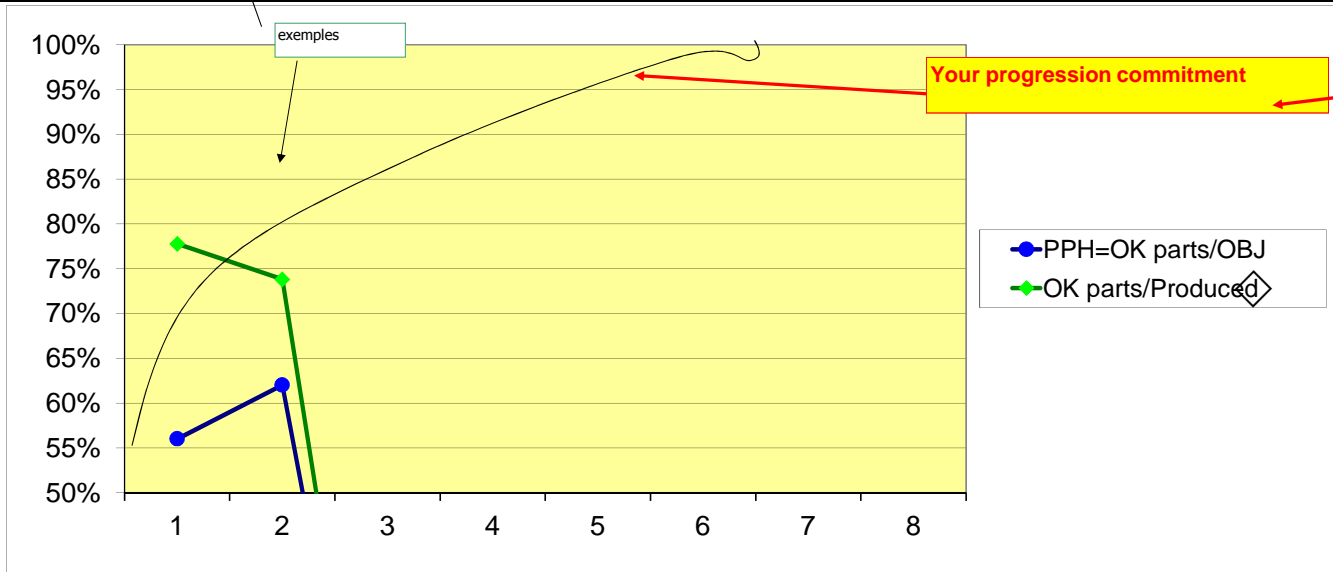
CAPACITY CONFIRMATION SHEET		WORKING time		Estimated Operation instantaneous cycle time EPC (s)	Number of <u>vehicules</u> per cycle	Total number of installed means	Operational efficiency	Scraps	% of time the machine is dedicated to this part	NOMINAL Potential estimated with supplier datas	SATURATION Potential estimated with supplier datas			
N°	Main Opérations	Daily nominal	Weekly saturation									% of <u>working time</u> machine is producing OK parts	%	%
		Opening time-lunch&breaks-preventive maintenance - changeovers	Opening time-lunch&breaks-preventive maintenance - changeovers											
10	Operation d'emboutissage	20,70	120,00	3,00	1,00	1,00	0,8	0,01	0,13	2680 véh/j	15538 véh/sem			
20	Operation d'emboutissage	20,70	120,00	1,50	1,00	1,00	0,8	0,01	0,13	5361 véh/j	31077 véh/sem			
30	Assemblage	20,50	120,00	26,50	1,00	1,00	0,9	0,01	1,00	2397 véh/j	14034 véh/sem			
										#DIV/0!	#DIV/0!			
										#DIV/0!	#DIV/0!			
										#DIV/0!	#DIV/0!			
										#DIV/0!	#DIV/0!			
										#DIV/0!	#DIV/0!			
										#DIV/0!	#DIV/0!			
										#DIV/0!	#DIV/0!			
										#DIV/0!	#DIV/0!			
										#DIV/0!	#DIV/0!			
										#DIV/0!	#DIV/0!			
										#DIV/0!	#DIV/0!			
										#DIV/0!	#DIV/0!			
										#DIV/0!	#DIV/0!			
										#DIV/0!	#DIV/0!			
										#DIV/0!	#DIV/0!			
										#DIV/0!	#DIV/0!			
										#DIV/0!	#DIV/0!			
										#DIV/0!	#DIV/0!			
										#DIV/0!	#DIV/0!			

Plant Manager	Project Leader
---------------	----------------

PRODUCTION TRIALS RESULTS EVOLUTION

SUPPLIER	
PART NAME	
PART NUMBER	
PROCESS	

DATE	Exemple																			
EIP Status																				
DURATION (Hours)																				
OK PARTS																				
NOK PART																				
TOTAL	0	0	0	0	0	0	0	0	0											
TARGET OK parts/heure	50	50																		
Produced/h	36	42	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!											
OK parts/h	28	31	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!											
PPH=OK parts/OBJ	56%	62%	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!											
OK parts/Produced ◊	78%	74%	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!											
TEMPS DE RETOUCHE																				



RAPPEL

SUPPLIER COMMITMENT	
Phase	PPH=OK parts/OBJ
EL1 Agreement for IPD (From final process) delivery	
EL2 IPD (From final process) compliance validation	
AVS Product qualification	
MDL Process qualification	
MEC Revue fin de développement	

Industrial Status	Items	EPC TYPE 1	OBJECTIF MRF pour EPC type 1	EPC TYPE 2	OBJECTIF MRF pour EPC type 2	Q3P/MRF
PRODUCT	Compliance of the SUPPLIES characteristics	R/O/V	- The CTF and the CSE are compliant with regard to the Special Clauses and Results Schedule. (SUPPLIER) - Deviations with regard to the trajectory of compliance and characteristics control are communicated to PCA. (SUPPLIER) - If necessary, an authorisation to deliver non-compliant is delivered. (PCA)	R/O/V	All the CTF and CSE are compliant. (SUPPLIER)	II.6.9
	Validation reports	R/O/V	- Tests are performed with IPD SUPPLIES. - The results of the validation calculations/tests, notably those concerning the critical requirements, are compliant, their progress conform with the schedule, and they are sent to PCA. (SUPPLIER)	R/O/V	- All the validations calculations/tests set out in the SUPPLY validation plan are complete. - The results of the validation calculations/tests provide assurance that the definition meets the requirements of the technical specification. (SUPPLIER)	II.5.3
PROCESS	Production flow chart	R/O/V	The mass production flow chart integrates all production flows (including downgraded modes). It is operational on mass production site. (SUPPLIER)	R/O/V	- All the validations calculations/tests set out in the SUPPLY validation plan are complete. - The results of the validation calculations/tests provide assurance that the definition meets the requirements of the technical specification. (SUPPLIER)	III.1.1
	Monitoring plan	R/O/V	The monitoring plan is validated and applied. (SUPPLIER)	R/O/V	The Monitoring plan integrates any monitoring changes in order to guarantee the performances of the mass production process. It is sent to PCA. (SUPPLIER)	III.4.2
	Inspection facilities	R/O/V	The PCP inspection facilities are operational. (SUPPLIER)	R/O/V	The inspection facilities capability reports are updated and compliant with the objectives. (SUPPLIER)	III.5
	Production Trials Results evolution	R/O/V	The results of production tests are compliant with objectives. The "Results evolution" document is updated and forwarded following each completed production run. (SUPPLIER)	R/O/V	The results of production tests are compliant with objectives. The "Results evolution" document is updated and forwarded following each completed production run. (SUPPLIER)	III.8.5
	Serial conditions Parameters	R/O/V	Automatic workstations at nominal cycle time Manual operations are not yet at target cycle time	R/O/V	Automatic workstations at nominal cycle time Manual operations are at 80% of the target	
LOGISTIC	Packagings has been validated	R/O/V	Packaging at least representative	R/O/V	EDI links with the SUPPLIER are operational. (SUPPLIER)	III.10.10
	Internal and external flows	R/O/V	Validated and operational	R/O/V	Logistic sturdiness completed	10.1 ML
	PLE (Logistics-Electronics Protocol)	R/O/V	- PLE is initialised. (PCA) & PLE is completed. (SUPPLIER and Carrier) - Complete PLE is validated. (PCA, SUPPLIER and Carrier)	R/O/V	EDI links with the SUPPLIER are operational. (SUPPLIER)	III.10.3
PCA ramp-up securisation	Safety stock	R/O/V	Safety stock is defined and ready to run	R/O/V	Safety stock is defined and running	III.10.11
TRAINING	The progress of the training plan is compliant with the schedule. (SUPPLIER)	R/O/V	Several polyvalent workers can be used for EPC type 1	R/O/V	Titularised workers for EPC type 2	III.7
	Maintenance Plan	R/O/V	The list of equipment spare parts is defined. (SUPPLIER)	R/O/V	Spare parts are in the plant or available less than 24 hours	III.11
RANG 2	All tier-2 SUPPLIES are qualified. (SUPPLIER)	R/O/V	Take in account risks	R/O/V		I;1
	All tier-2 processes are qualified. (SUPPLIER)	R/O/V		R/O/V	including far suppliers	I.1
	Tier-2 logistic validation	R/O/V	see logistic sturdiness	R/O/V	size of logistic loops checked	

Description of the means of production :

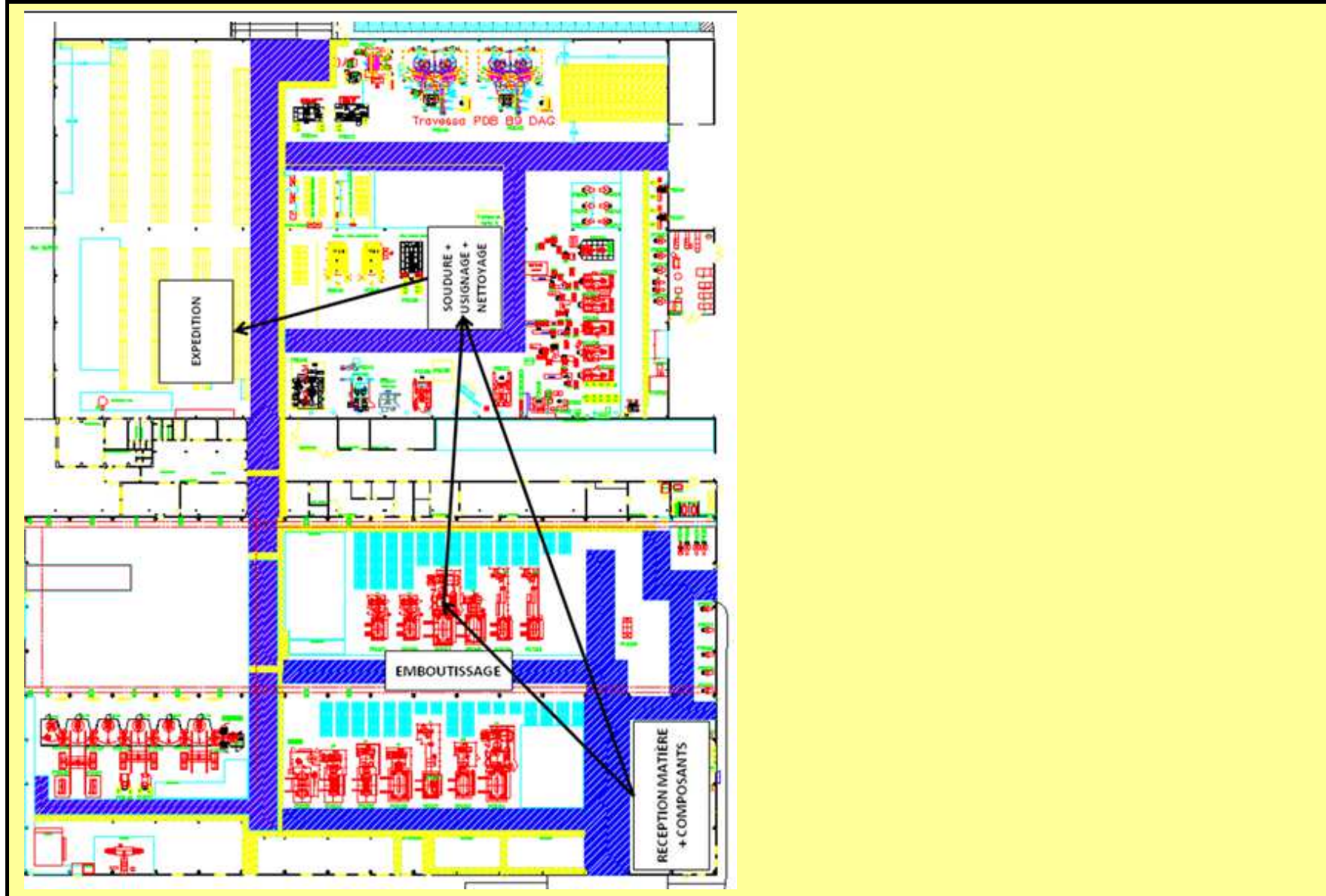
	To be filled by the supplier
	To be filled by PSA

Vehicles or Engines concerned	Designations & References of the concerned parts	c		LIST OF THE MEANS OF PRODUCTION		Product coefficient of consumption (by veh or eng)	Number of direct workers	Comments
		N°	Description	Description	Total number of installed means			
					M1			
BVH2p	96 718 003-5 80	10	Emboutissage SMR	OAS	1	1,0	1	1 PIÈCE D + 1 PIÈCE G / COUP
BVH2p		20	Emboutissage FàC	OAS	1	2,0	1	2 PIÈCES/COUP
BVH2p		30	Assemblage	Celulle d'assemblage	1	1,0	1	1 PIÈCE D + 1 PIÈCE G / CYCLE

Description of the manufacturing process :

	To be filled by the supplier
	To be filled by PSA

Stick here a plan of the means on which the flows of production are represented in order to give a clear vision of the enchainement of the operations. It is not indispensable that this plan is a physical representation of the workshop, but every mean of production must be identified together with the numbers of operations which are made there. The use of arrows allows to follow the flow and to distinguish the parallel operations from the sequential operations.



Description of the working times organisation :

	To be filled by the supplier
	To be filled by PSA

WORKING TIME PLANNING one sheet per shop or organisation															
Shift	Shift time	Time planning to achieve the production quantity NOMINAL (official time)							Time schedule to achieve the production quantity SATURATION (unusual time)						
		Monday	Tuesday	Wedn.	Thursday	Friday	Saturday	Sunday	Monday	Tuesday	Wedn.	Thursday	Friday	Saturday	Sunday
MORNING	Start	6:00	6:00	6:00	6:00	6:00			6:00	6:00	6:00	6:00	6:00		
	End	14:00	14:00	14:00	14:00	14:00			14:00	14:00	14:00	14:00	14:00		
EVENING	Start	14:00	14:00	14:00	14:00	14:00			14:00	14:00	14:00	14:00	14:00		
	End	22:00	22:00	22:00	22:00	22:00			22:00	22:00	22:00	22:00	22:00		
NIGHT	Start	22:00	22:00	22:00	22:00	22:00			22:00	22:00	22:00	22:00	22:00		
	End	6:00	6:00	6:00	6:00	6:00			6:00	6:00	6:00	6:00	6:00		
Total per day		24,0 h	24,0 h	24,0 h	24,0 h	24,0 h	0,0 h	0,0 h	24,0 h	24,0 h	24,0 h	24,0 h	24,0 h	0,0 h	0,0 h
Opening time (per week)		120,0 h/week							120,0 h/week						

CONDITIONS TO GET MORE FLEXIBILITY	
---	--

Calendar (industrial time frame)	January	February	March	April	May	June	July	August	September	October	November	December	Total amount
Number of day-off													
Number of worked days													

Identification of the Planned Stops :

	To be filled by the supplier
	To be filled by PSA

Vehicules or Engines concerned	Designations & References of the concerned parts	OPERATIONS LIST		Opening time (h/week)	DESCRIPTION OF THE PLANNED STOPS OF THE LINE performed during the opening time of the nominal organization			Working time (h/week)	Rate of working time (%)			
		N°	Description		Frequency & Duration of the planned operation of preventive maintenace		Frequency & Duration of the part number or tools changes on the line			Frequency & Duration of break, lunch and others planned stops		
					A1	A2 h/week Description	A3 h/week Description			A4 h/week Description	A6 = A1-[A2+A3+A4]	A7 = A6 / A1
BVH2p	96 718 003-5 80	10	Emboutissage SMR	120,0	3,0		1,0	12,5	103,5	86,3%		
BVH2p	0	20	Emboutissage FaC	120,0	3,0		1,0	12,5	103,5	86,3%		
BVH2p	0	30	Assemblage	120,0	5,0		0,0	12,5	102,5	85,4%		
0	0	0	0	120,0				120,0	100,0%			
0	0	0	0	120,0				120,0	100,0%			
0	0	0	0	120,0				120,0	100,0%			
0	0	0	0	120,0				120,0	100,0%			
0	0	0	0	120,0				120,0	100,0%			
0	0	0	0	120,0				120,0	100,0%			
0	0	0	0	120,0				120,0	100,0%			
0	0	0	0	120,0				120,0	100,0%			
0	0	0	0	120,0				120,0	100,0%			
0	0	0	0	120,0				120,0	100,0%			
0	0	0	0	120,0				120,0	100,0%			
0	0	0	0	120,0				120,0	100,0%			
0	0	0	0	120,0				120,0	100,0%			
0	0	0	0	120,0				120,0	100,0%			

Observations of the production test :

	To be filled by the supplier
	To be filled by PSA

Vehicules or Engines concerned	Designations & References of the concerned parts	OPERATIONS LIST		Start hour	End hour	Time of planified stops	Time of un- planified stops	Nombre of parts				Operation instanta- neous cycle time EPC (s)	Number of parts per cycle	Instanta- neous cycle time per part EPC	Everage cycle time observed per part
		N°	Description					Directly	goods	Reworked	Scrapped				
								goods	reworked out of the line	on the line					
T1 (00:00)	T2 (00:00)	T3 (00:00)	T4 (00:00)	T5	T6	T7	T8	T9	T10	T11 =T9/T10	T12 =(T2-T1-T3-T4)*60 /(T5+T6+T7+T8)				
BVH2p	96 718 003-5 80	10	Emboutissage SMR	08:00	09:48	00:00	00:06	2000	0	0	5	3,00 s	1,00	3,0 s	3,1 s
BVH2p	0	20	Emboutissage FaC	10:00	11:50	00:30	00:04	3000	0	0	8	3,00 s	2,00	1,5 s	1,5 s
BVH2p	0	30	Assemblage	14:00	16:49	00:00	00:11	278	5	0	2	26,50 s	1,00	26,5 s	33,3 s
0	0	0	0										#DIV/0!	#DIV/0!	
0	0	0	0										#DIV/0!	#DIV/0!	
0	0	0	0										#DIV/0!	#DIV/0!	
0	0	0	0										#DIV/0!	#DIV/0!	
0	0	0	0										#DIV/0!	#DIV/0!	
0	0	0	0										#DIV/0!	#DIV/0!	
0	0	0	0										#DIV/0!	#DIV/0!	
0	0	0	0										#DIV/0!	#DIV/0!	
0	0	0	0										#DIV/0!	#DIV/0!	
0	0	0	0										#DIV/0!	#DIV/0!	
0	0	0	0										#DIV/0!	#DIV/0!	
0	0	0	0										#DIV/0!	#DIV/0!	
0	0	0	0										#DIV/0!	#DIV/0!	

Production Datas :

	To be filled by the supplier
	To be filled by PSA

Vehicules or Engines concerned	Designations & References of the concerned parts	OPERATIONS LIST		Datas observed during the EPC test						Datas ESTIMATED by the supplier at the end of the set up					
		N°	Description	Unplani- -fied stops	Other losses	Rework in line	Scrap	Previous scrap to reimpact	Operational efficiency	Unplani- -fied stops	Other losses	Rework in line	Scrap	Previous scrap to reimpact	Operational efficiency
				$D1 = T4 / (T2-T1-T3)$	$D2 = 1 - (T11/T12)$	$D3 = T7 / (T5 + T6 + T7 + T8)$	$D4 = T8 / (T5 + T6 + T7 + T8)$	D5	$D6 = (1-D1)*(1-D2)*(1-D3-D4)*(1-D5)$	D7	D8	D9	D10	D11	$D12 = (1-D7)*(1-D8)*(1-D9-D10)*(1-D11)$
BVH2p	96 718 003-5 80	10	Emboutissage SMR	5,6%	1,7%	0,0%	0,2%		83,0%	7,0%	8,0%	2,0%	0,5%	0,5%	83,0%
BVH2p	0	20	Emboutissage FaC	5,0%	1,1%	0,0%	0,3%		83,0%	7,0%	8,0%	2,0%	0,5%	0,5%	83,0%
BVH2p	0	30	Assemblage	6,5%	20,3%	0,0%	0,7%		73,4%	5,0%	8,0%	1,0%	0,5%	0,0%	86,1%
0	0	0	0	#DIV/0!	0,0%	#DIV/0!	#DIV/0!		#DIV/0!						100,0%
0	0	0	0	#DIV/0!	0,0%	#DIV/0!	#DIV/0!		#DIV/0!						100,0%
0	0	0	0	#DIV/0!	0,0%	#DIV/0!	#DIV/0!		#DIV/0!						100,0%
0	0	0	0	#DIV/0!	0,0%	#DIV/0!	#DIV/0!		#DIV/0!						100,0%
0	0	0	0	#DIV/0!	0,0%	#DIV/0!	#DIV/0!		#DIV/0!						100,0%
0	0	0	0	#DIV/0!	0,0%	#DIV/0!	#DIV/0!		#DIV/0!						100,0%
0	0	0	0	#DIV/0!	0,0%	#DIV/0!	#DIV/0!		#DIV/0!						100,0%
0	0	0	0	#DIV/0!	0,0%	#DIV/0!	#DIV/0!		#DIV/0!						100,0%
0	0	0	0	#DIV/0!	0,0%	#DIV/0!	#DIV/0!		#DIV/0!						100,0%
0	0	0	0	#DIV/0!	0,0%	#DIV/0!	#DIV/0!		#DIV/0!						100,0%
0	0	0	0	#DIV/0!	0,0%	#DIV/0!	#DIV/0!		#DIV/0!						100,0%
0	0	0	0	#DIV/0!	0,0%	#DIV/0!	#DIV/0!		#DIV/0!						100,0%

Results :

	To be filled by the supplier
	To be filled by PSA

Vehicles or Engines concerned	Designations & References of the concerned parts	OPERATIONS LIST		Opening time		Cycle times		Synthetic efficiency		Line load rate planned	NOMINAL		SATURATION
		N°	Description	Nominal (reduced to 5 days)	In saturation	EPC (s)	Estimated (s)	EPC	Estimated		Potential evaluated in EPC	Potential estimated with supplier datas	Potential estimated with supplier datas
				R1	R2	R3 = T11 ou T12	R4	R5 = D6*A7	R6 = D12*A7		R7	R8 = R1 * (3600 / R3) * R5 * R7 * M1 / M2	R9 = R1 * (3600 / R4) * R6 * R7 * M1 / M2
BVH2p	96 718 003-5 80	10	Emboutissage SMR	24,0 h/day	#####	3,00 s	3,00 s	71,6%	71,6%	13%	2680 veh/day	2680 veh/day	13402 veh/week
BVH2p	0	20	Emboutissage FaC	24,0 h/day	#####	1,50 s	1,50 s	71,6%	71,6%	13%	2680 veh/day	2680 veh/day	13402 veh/week
BVH2p	0	30	Assemblage	24,0 h/day	#####	26,50 s	26,50 s	62,7%	73,5%	100%	2043 veh/day	2397 veh/day	11987 veh/week
0	0	0	0	24,0 h/day	#####	-		#DIV/0!	100,0%		non évalué	#DIV/0!	#DIV/0!
0	0	0	0	24,0 h/day	#####	-		#DIV/0!	100,0%		non évalué	#DIV/0!	#DIV/0!
0	0	0	0	24,0 h/day	#####	-		#DIV/0!	100,0%		non évalué	#DIV/0!	#DIV/0!
0	0	0	0	24,0 h/day	#####	-		#DIV/0!	100,0%		non évalué	#DIV/0!	#DIV/0!
0	0	0	0	24,0 h/day	#####	-		#DIV/0!	100,0%		non évalué	#DIV/0!	#DIV/0!
0	0	0	0	24,0 h/day	#####	-		#DIV/0!	100,0%		non évalué	#DIV/0!	#DIV/0!
0	0	0	0	24,0 h/day	#####	-		#DIV/0!	100,0%		non évalué	#DIV/0!	#DIV/0!
0	0	0	0	24,0 h/day	#####	-		#DIV/0!	100,0%		non évalué	#DIV/0!	#DIV/0!
0	0	0	0	24,0 h/day	#####	-		#DIV/0!	100,0%		non évalué	#DIV/0!	#DIV/0!
0	0	0	0	24,0 h/day	#####	-		#DIV/0!	100,0%		non évalué	#DIV/0!	#DIV/0!
0	0	0	0	24,0 h/day	#####	-		#DIV/0!	100,0%		non évalué	#DIV/0!	#DIV/0!
0	0	0	0	24,0 h/day	#####	-		#DIV/0!	100,0%		non évalué	#DIV/0!	#DIV/0!

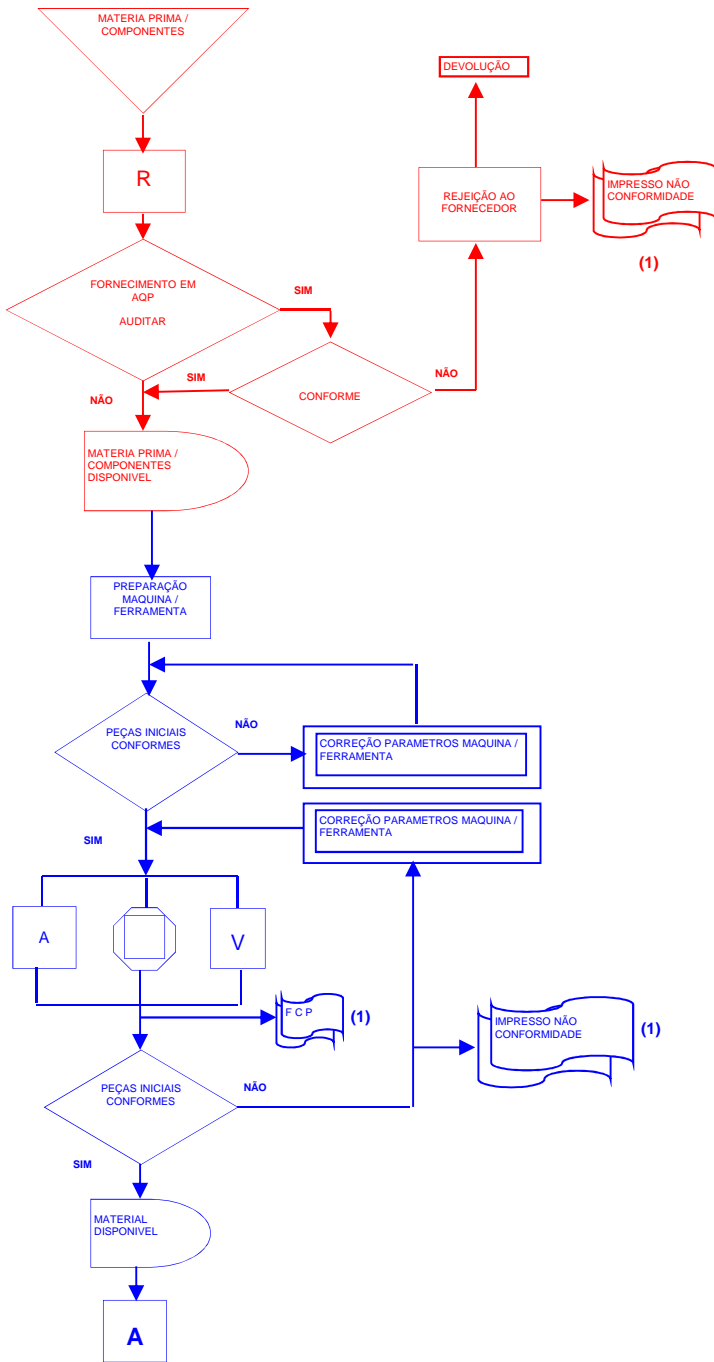
Potentiel retenu:	2043 veh/day	2397 veh/day	11987 veh/week
--------------------------	---------------------	---------------------	-----------------------

ANEXO E: Documentos sobre a sequência operacional do suporte de roda (sinóticos).

Ref.: 98 077830/1 8A

Designação: Suporte montagem de roda

Índice: OR



Receção de Matéria Prima

S420 MC espessura: 7.5 mm.

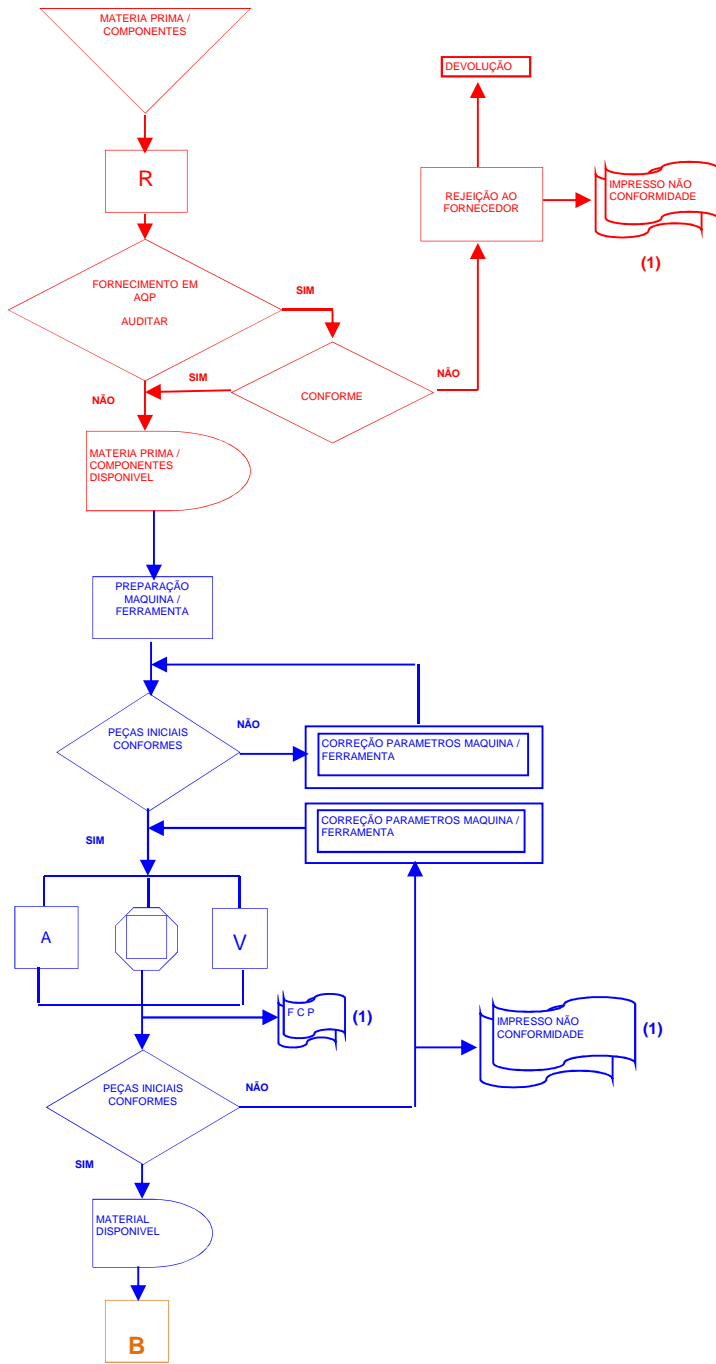
Progressivo 6300 kN.

(1)	15 anos peças S/R; 3 anos para as outras	V	Controlo Volante	A	Controlo de Arranque		Operação com Auto-Control		Arquivo
	Operação com POKA-YOKE		Decisão de Control		Operação de fabricação		Operação Correção de Meio		Expedição
	Stock Temporal		Controlo Unitario		Operação de Control		Stock de Expedição		Documento de referencia
	Armazem de Matéria-Prima	R	Controlo de Recepção		Operação de Auto-Control		Auditoria de Product		

Ref.: 98 077830/1 8A

Designação: Suporte montagem de roda

Índice: OR



Receção de Matéria Prima

S420 MC espessura: 6 mm.

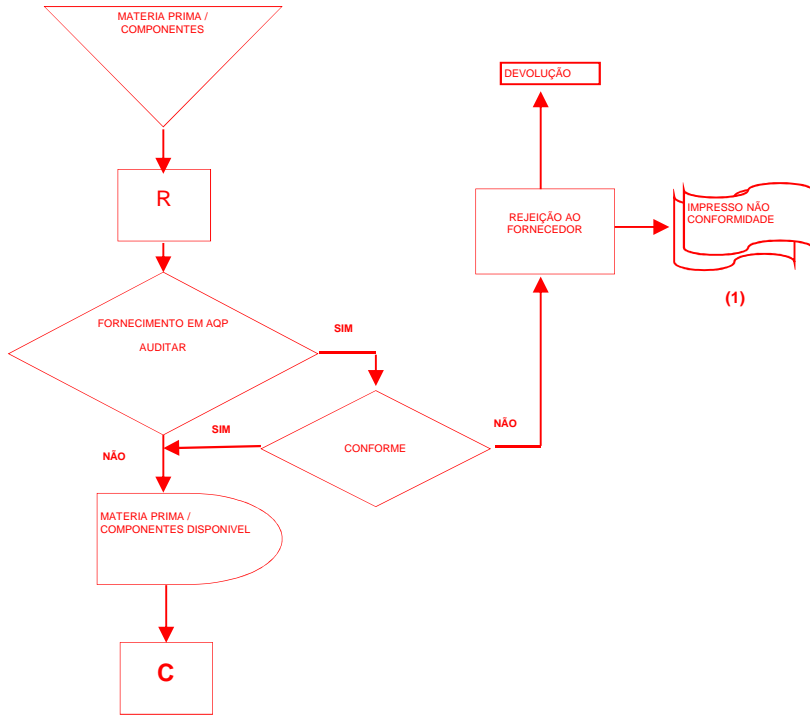
Progressivo 6300 kN.

(1)	15 anos peças S/R; 3 anos para as outras	V	Controlo Volante	A	Controlo de Arranque		Operação com Auto-Control		Arquivo
	Operação com POKA-YOKE		Decisão de Control		Operação de fabricação		Operação Correção de Meio		Expedição
	Stock Temporal		Controlo Unitario		Operação de Controlo		Stock de Expedição		Documento de referencia
	Armazem de Matéria-Prima	R	Controlo de Recepção		Operação de Auto-Controlo		Auditoria de Product		

Ref.: 98 077830/1 8A

Designação: Suporte montagem de roda

Índice: OR



Receção de Componentes

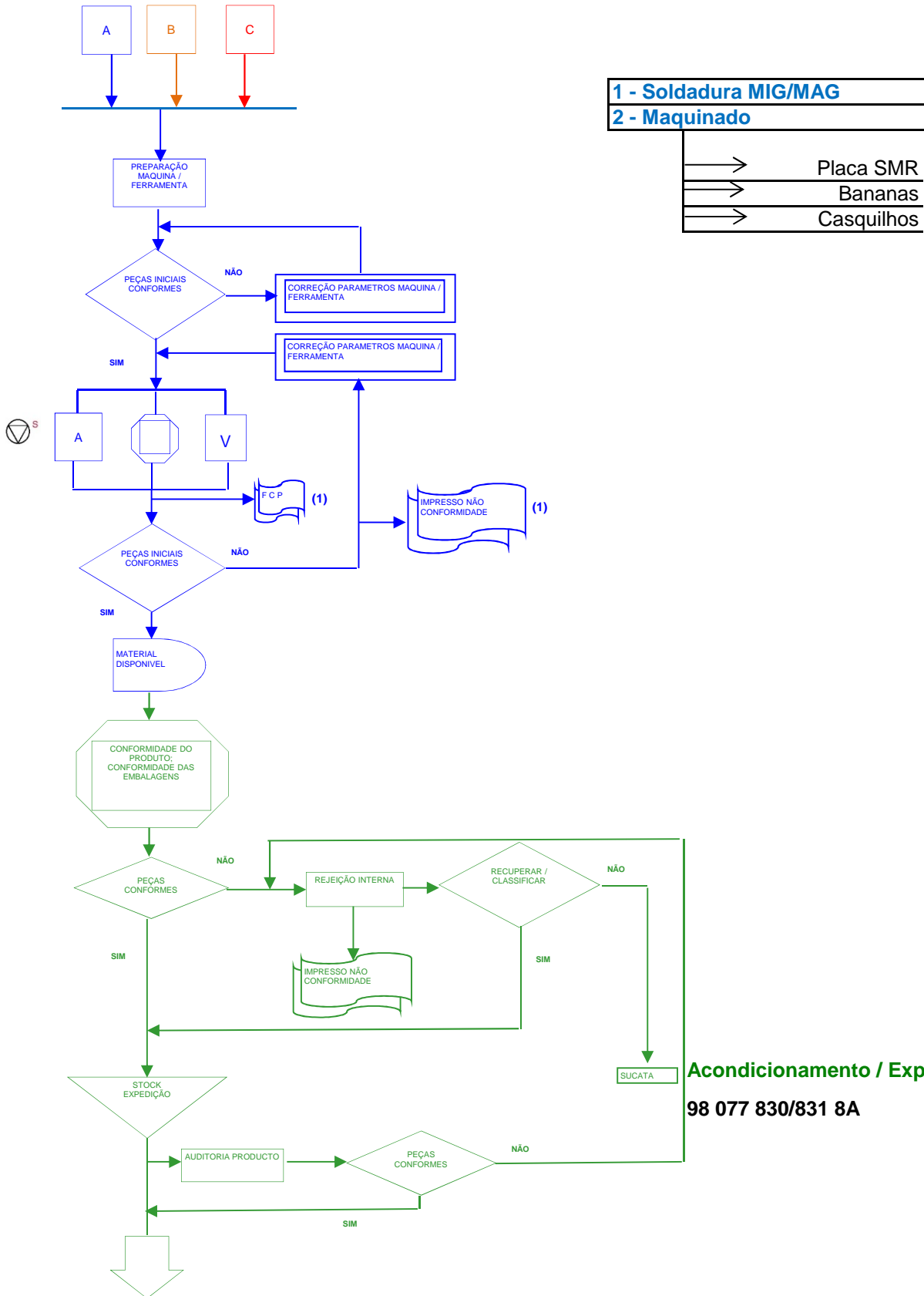
Casquilhos

(1)	15 anos peças S/R; 3 anos para as outras	V	Controlo Volante	A	Controlo de Arranque	⬡	Operação com Auto-Control	📁	Arquivo
🔒	Operação com POKA-YOKE	◇	Decisão de Control	⬡	Operação de fabricação	⬡	Operação Correção de Meio	⬇️	Expedição
📦	Stock Temporal	◇U	Controlo Unitario	⬡	Operação de Control	⬡S	Stock de Expedição	📄	Documento de referencia
▽	Armazem de Materia-Prima	R	Controlo de Recepção	⬡	Operação de Auto-Control	Audit Prod	Auditoria de Product		

Ref.: 98 077830/1 8A

Designação: Suporte montagem de roda

Índice: OR



1 - Soldadura MIG/MAG

2 - Maquinado

- Placa SMR
- Bananas
- Casquilhos

Acondicionamento / Expedição

98 077 830/831 8A

(1) 15 anos peças S/R; 3 anos para as outras	V Controlo Volante	A Controlo de Arranque	 Operação com Auto-Control	 Arquivo
 Operação com POKA-YOKE	 Decisão de Control	 Operação de fabricação	 Operação Correção de Meio	 Expedição
 Stock Temporal Armazem de Materia-Prima	 Controlo Unitario	 Operação de Controlo	 Stock de Expedição	 Documento de referencia
 Controlo de Recepção	 Operação de Auto-Controlo	 Auditoria de Product		

ANEXO F: Documento sobre o AMFEC do suporte de roda do eixo traseiro.

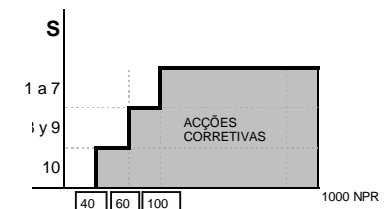
Referencia Plano:	98 077 830/1 8A	Referencia Interna:	S 077 830/1 V00	Realizado por:	S. Pan	Cliente:	PSA
Denominação:	Support Montage Roue Ar D/G Ass	Índice:	OR	Data:	20/04/2015	Cód. projecto GLP:	P8
Modelo:	P8					Rpvel. Projecto:	S. Pan

EQUIPA DE ANÁLISE:			IMAGEM DA PEÇA:
Departamento:	Nome:	Telefone:	
Projectos	Santiago Pan		
Qualidade	Javier Sanchez		
Produção	Angel Comensana		
Manutenção	Cristiano Fernandes		
Logística	Henrique Grilo		
MODIFICAÇÕES:			
Data:	Modificação:		
10/09/2010	Criação Dossier		
22/09/2011	Actualização DFN		
06/03/2012	Actualização DFN		
16/10/2012	Actualização documentação		
17/03/2015	Actualização dos controlos actuais		

Índice de Severidade (S)		Índice de Ocorrência (O)	Nº falhas em ppm	Índice de Detecção (D)		Poka Yoke	Util / Calibre	Manual
Efeito no cliente	Efeito na Fabricação			Quase Impossível	Muito Remota			
10 Risco para a segurança que implica incumprimento das disposições legais sem aviso.	Perigosa Pode por em perigo a segurança do operário sem aviso prévio.	10 Muito Alta Falhas persistentes	≥ 100000	10 Quase Impossível Não é possível detectar nem inspeccionar				X
9 Risco para a segurança que implica incumprimento das disposições legais com aviso.	Pode por em perigo a segurança do operário, mas com aviso prévio.	9 Falhas persistentes	50 000	9 Muito Remota Controle baseado na inspeção aleatória				X
8 Perda da função primaria (veículo inutilizável, não afecta a segurança).	Muito Alta 100% do produto pode ser para sucata. Produção ou expedição parada.	8 Falhas frequentes	20 000	8 Muito Baixa Inspeção visual realizado pelo operário o final do processo.				X
7 Degradação da função primaria (veículo utilizável, mas com funcionamento degradado).	Uma parte da produção pode ser para sucata. Desvio do processo de produção normal incluindo diminuição da velocidade da linha ou a utilização de mais mão de obra.	7 Falhas frequentes	10 000	7 Muito Baixa Controlo visual pelo operário no posto de trabalho, ou no final do processo utilizando meios de controle por atributos.				X
6 Perda da função secundaria (veículo utilizável, mas com funções de conforto/comodidade inutilizáveis).	Media 100% do produto pode ter que ser re-trabalhado fora da linha.	6 Falhas ocasionais	2 000	6 Baixa Controlo por atributos pelo operário no posto de trabalho, ou no final do processo utilizando meios de controle por variáveis.			X	X
5 Degradação da função secundaria (veículo utilizável, mas com funções de conforto/comodidade com um nível reduzido de funcionamento).	Uma parte da produção pode ter que ser re-trabalhada fora da linha.	5 Falhas ocasionais	500	5 Baixa Controlo por variáveis no posto de trabalho pelo operário, ou controle automático que detecta o defeito e alerta o operário (luz, sirena,...)	X		X	
4 Aspecto ou ruído perceptível, veículo utilizável. O produto não dá conforto e é percebido pela maioria dos clientes (>75%).	Media 100% do produto pode ter que ser re-trabalhado no posto antes de que ser processado.	4 Falhas ocasionais	100	4 Baixa Controlo automático no final do processo que detecta e bloqueia a peça defeituosa.		X		
3 Aspecto ou ruído perceptível, veículo utilizável. O produto não dá conforto e é percebido por muitos clientes (50%).	Baixa Uma parte do produto pode ter que ser re-trabalhado no posto antes de ser processado.	3 Relativamente poucas falhas	10	3 Alta Controlo automático no posto de trabalho que detecta e bloqueia a peça no posto para evitar que chegue a uma operação	X			
2 Aspecto ou ruído perceptível, veículo utilizável. O produto não dá conforto e é percebido por alguns clientes (< 25%).	Baixa Inconveniência leve no processo, para a operação ou para o operário.	2 Relativamente poucas falhas	1	2 Alta Controlo automático no posto de trabalho que detecta o erro e evita que a peça defeituosa seja fabricada.		X		
1 Nenhum efeito perceptível	Muito Baixa Nenhum defeito perceptível.	1 Remota Falha improvável (Falha eliminada com controle preventivo)		1 Muito Alta Impossível fabricar defeito, poka yoke em desenho de processo/produto.		X		

N.P.R. (Número de Prioridade de Risco)

- Recomendam-se acções quando:



- Isto não exclui que sejam recomendadas acções em NPR < ao gráfico. Sempre que a Severidade seja >5, e se verifique que a Ocorrência ou a Detecção sejam > 5 serão recomendadas acções correctivas. No caso de que o cliente tenha um NPR definido tomar-se-á o do cliente.

- As acções devem ser dirigidas preferentemente ao processo (atacando a ocorrência no lugar da detecção).

 (Documentação tida em conta para criação deste documento:
 FMEA (AIAG) 4ª Ed., VDA 4.2 1ª Ed., Renault 01-33-200/-A,
 PSA Q242110_EX)

 EUR II-07-01
 Ed.2-Português

Referencia Plano: 98 077 830/1 8A
Denominação: Support Montage Roue Ar D/G Ass
Modelo: P8

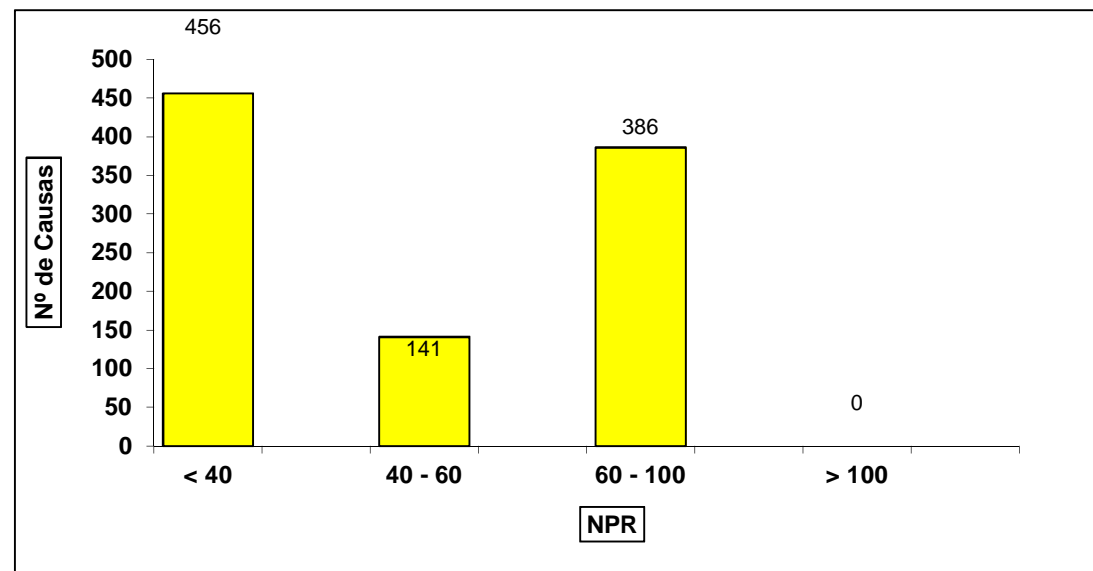
Referencia Interna: S 077 830/1 V00
Índice: OR

Realizado por: S. Pan
Data: 20/04/2015

Cliente: PSA
Cód. projecto GLP: P8
Rpvel. Projecto: S. Pan

EQUIPA DE ANÁLISE:

Departamento:	Nome:
Projectos	Santiago Pan
Qualidade	Javier Sanchez
Produção	Angel Comensana
Manutenção	Cristiano Fernandes
Logística	Henrique Grilo

IMAGEM DA PEÇA:


Resultados NPR		
RANGOS	Quantidade	%
< 40	456	46,4%
40 - 60	141	14,3%
60 - 100	386	39,3%
> 100	0	0,0%
TOTAL DE CARACTERISTICAS		983

Historico Modificações				
Data	Nº Causas	Nº Caract. NPR >100	%	Comentarios
10/09/2010	1139	165	14,49%	Criação Dossier
22/09/2011	1139	165	14,49%	Actualização DFN
06/03/2012	930	79	8,49%	Actualização DFN
16/10/2012	930	0	0,00%	Actualização documentação
16/04/2013	930	0	0,00%	Actualização incidentes
08/10/2013	934	0	0,00%	Actualização incidentes
21/02/2014	934	0	0,00%	Alerta AL_656184
19/03/2014	934	0	0,00%	AL_670423
24/06/2014	934	0	0,00%	AL_724266
16/10/2014	934	0	0,00%	Incidente_QAN 889 2014 238
25/11/2014	934	0	0,00%	IN_810519



AMFEC PROCESSO

REFERENCIA: 98 077 830/1 8A

Revisão:	6
Cliente:	PSA
Índice Produto:	OR
Denominação:	Support Montage Roue Ar D/G Ass

Operação	Plano Vigilância	Defeito potencial	Controles Actuais	D	Efeitos do defeito	S	Classe	Causa do defeito	O	Nº	Acção	Responsavel	Data	D'	S'	O'	Nº		
Recepção Matéria Prima		Espessura Escassa	Variáveis	9	Peça Fragilizada	7		Falha no processo do fornecedor	1	63	OK								
		Espessura Escassa	Variáveis	9	Dificuldade na obtenção na geometria da peça	3		Falha no processo do fornecedor	1	27	OK								
		Espessura Escassa	Variáveis	9	Problemas em OP posteriores	3		Falha no processo do fornecedor	1	27	OK								
		Espessura excessiva	Variáveis	9	Danos na ferramenta	8		Falha no processo do fornecedor	1	72	OK								
		Espessura excessiva	Variáveis	9	Dificuldade na obtenção na geometria da peça	3		Falha no processo do fornecedor	1	27	OK								
		Espessura excessiva	Variáveis	9	Problemas em OP posteriores	3		Falha no processo do fornecedor	1	27	OK								
		Poros em superfície	Atributos	9	Peças localmente fragilizadas	7		Falha no processo do fornecedor	1	63	OK								
		Dimensão escassa	Variáveis	9	Contorno da peça incompleto	3		Falha no processo do fornecedor	1	27	OK								
		Dimensão excessiva	Variáveis	9	Dificuldades na utilização do material.	3		Falha no processo do fornecedor	1	27	OK								
		Presença de óxido	Atributos	9	Aspecto defeituoso	2		Falha no processo do fornecedor	2	36	OK								
		Revestimento incorrecto	Atributos	9	Não cumpre especificações do cliente	1		Falha no processo do fornecedor	1	9	OK								
		Revestimento incorrecto	Atributos	9	Deterioração prematura do material	5		Falha no processo do fornecedor	1	45	OK								
		Características do material incorrectas	Atributos	9	Dificuldade na obtenção na geometria da peça	3		Falha no processo do fornecedor	1	27	OK								
		Características do material incorrectas	Atributos	9	Fissuras	7		Falha no processo do fornecedor	1	63	OK								
		Presença de rebarbas	Atributos	9	Problemas em OP posteriores	3		Falha no processo do fornecedor	1	27	OK								
		Deformações	Atributos	9	Problemas em OP posteriores	3		Falha no processo do fornecedor	1	27	OK								
	Material incorrecto	Atributos	9	Problemas em OP posteriores	3		Falha no processo do fornecedor	1	27	OK									
	Material incorrecto	Atributos	9	Deterioração prematura do material	5		Falha no processo do fornecedor	1	45	OK									



GESTAMP
PORTUGAL

AMFEC PROCESSO

REFERENCIA: 98 077 830/1 8A

Revisão:	6
Cliente:	PSA
Índice Produto:	OR
Denominação:	Support Montage Roue Ar D/G Ass

Operação	Plano Vigilância	Defeito potencial	Controles Actuais	D	Efeitos do defeito	S	Classe	Causa do defeito	O	NDP	Acção	Responsavel	Data	D'	S'	O'	NDP
Recepção Entretoises		Comprimento Escasso / Excessivo	Variáveis	9	Não cumpre especificações do componente	5		Falha no processo do fornecedor	2	90	OK						
		Comprimento Escasso / Excessivo	Variáveis	9	Impossibilidade de montagem	2		Falha no processo do fornecedor	2	36	OK						
		Diâmetro interior excessivo	Variáveis	9	Não cumpre especificações do componente	2		Falha no processo do fornecedor	1	18	OK						
		Diâmetro interior escasso	Variáveis	9	Problemas de montagem	3		Falha no processo do fornecedor	1	27	OK						
		Protuberâncias escassas	Atributos	9	Problemas na operação de soldadura	3		Falha no processo do fornecedor	1	27	OK						
		Material incorrecto	Atributos	10	Problemas em OP posteriores	3		Falha no processo do fornecedor	1	30	OK						
		Material incorrecto	Atributos	10	Deterioração prematura do material	5		Falha no processo do fornecedor	1	50	OK						

GESTAMP PORTUGAL		AMFEC PROCESSO										Revisão:	6					
		REFERENCIA: 98 077 830/1 8A										Cliente:	PSA					
												Índice Produto:	OR					
												Denominação:	Support Montage Roue Ar D/G Ass					
Operação	Plano Vigilância	Defeito potencial	Controlos Actuais	D	Efeito do defeito	S	Classe	Causa do defeito	O	Q	Acção	Responsavel	Data	D'	S'	O'	Q'	
Corte de Contorno		Presença de rebarbas	Visual	7	Aspecto defeituoso	2		Ferramenta em mau estado	3	42	OK							
		Presença de rebarbas	visual	7	Aspecto defeituoso	2		Rotura da ferramenta	2	28	OK							
		Presença de rebarbas	visual	7	Lesões aos operários	5		Ferramenta em mau estado	2	70	OK							
		Presença de rebarbas	visual	7	Lesões aos operários	5		Rotura da ferramenta	2	70	OK							
		Presença de rebarbas	visual	7	Impossibilidade de montagem	5		Ferramenta em mau estado	2	70	OK							
		Presença de rebarbas	visual	7	Impossibilidade de montagem	5		Rotura da ferramenta	2	70	OK							
		Presença de rebarbas	visual	7	Dificuldade de montagem	3		Ferramenta em mau estado	3	63	OK							
		Presença de rebarbas	visual	7	Dificuldade de montagem	3		Rotura da ferramenta	2	42	OK							
		Deformações	visual	7	Problemas de montagem	5		Rotura da ferramenta	2	70	OK							
		Deformações	visual	7	Problemas de montagem	5		Avanço incorrecto	2	70	OK							
		Deformações	visual	7	Problemas de montagem	5		Alinhamento incorrecto	2	70	OK							
		Deformações	visual	7	Problemas em OP posteriores	3		Rotura da ferramenta	2	42	OK							
		Deformações	visual	7	Problemas em OP posteriores	3		Avanço incorrecto	2	42	OK							
		Deformações	visual	7	Problemas em OP posteriores	3		Alinhamento incorrecto	3	63	OK							
		Deformações	visual	7	Aspecto defeituoso	2		Rotura da ferramenta	2	28	OK							
		Deformações	visual	7	Aspecto defeituoso	2		Avanço incorrecto	2	28	OK							
		Deformações	visual	7	Aspecto defeituoso	2		Alinhamento incorrecto	3	42	OK							
		Geometria incorrecta	calibre P/NP Roxo 5mm 0-1 calibre P/NP Vermelho 5mm -0.5-1.5 calibre P/NP Laranja 5mm +/-0.3 calibre P/NP Azul 5mm +/-0.25 calibre P/NP Rosa 5mm +0.5/0		6	Problemas de montagem	5		Alinhamento incorrecto	2	60	OK						
		Geometria incorrecta	calibre P/NP Roxo 5mm 0-1 calibre P/NP Vermelho 5mm -0.5-1.5 calibre P/NP Laranja 5mm +/-0.3 calibre P/NP Azul 5mm +/-0.25 calibre P/NP Rosa 5mm +0.5/0		6	Problemas de montagem	5		Dimensões MP incorrectas	1	30							
		Geometria incorrecta	calibre P/NP Roxo 5mm 0-1 calibre P/NP Vermelho 5mm -0.5-1.5 calibre P/NP Laranja 5mm +/-0.3 calibre P/NP Azul 5mm +/-0.25 calibre P/NP Rosa 5mm +0.5/0		6	Problemas de montagem	5		Avanço incorrecto	2	60	OK						
		Geometria incorrecta	calibre P/NP Roxo 5mm 0-1 calibre P/NP Vermelho 5mm -0.5-1.5 calibre P/NP Laranja 5mm +/-0.3 calibre P/NP Azul 5mm +/-0.25 calibre P/NP Rosa 5mm +0.5/0		6	Problemas em OP posteriores	3		Alinhamento incorrecto	3	54	OK						
		Geometria incorrecta	calibre P/NP Roxo 5mm 0-1 calibre P/NP Vermelho 5mm -0.5-1.5 calibre P/NP Laranja 5mm +/-0.3 calibre P/NP Azul 5mm +/-0.25 calibre P/NP Rosa 5mm +0.5/0		6	Problemas em OP posteriores	3		Dimensões MP incorrectas	1	18							
		Geometria incorrecta	calibre P/NP Roxo 5mm 0-1 calibre P/NP Vermelho 5mm -0.5-1.5 calibre P/NP Laranja 5mm +/-0.3 calibre P/NP Azul 5mm +/-0.25 calibre P/NP Rosa 5mm +0.5/0		6	Problemas em OP posteriores	3		Avanço incorrecto	2	36	OK						
		Geometria incorrecta	calibre P/NP Roxo 5mm 0-1 calibre P/NP Vermelho 5mm -0.5-1.5 calibre P/NP Laranja 5mm +/-0.3 calibre P/NP Azul 5mm +/-0.25 calibre P/NP Rosa 5mm +0.5/0		6	Não cumpre especificações do cliente	1		Alinhamento incorrecto	3	18	OK						
		Geometria incorrecta	calibre P/NP Roxo 5mm 0-1 calibre P/NP Vermelho 5mm -0.5-1.5 calibre P/NP Laranja 5mm +/-0.3 calibre P/NP Azul 5mm +/-0.25 calibre P/NP Rosa 5mm +0.5/0		6	Não cumpre especificações do cliente	1		Dimensões MP incorrectas	1	6							
		Geometria incorrecta	calibre P/NP Roxo 5mm 0-1 calibre P/NP Vermelho 5mm -0.5-1.5 calibre P/NP Laranja 5mm +/-0.3 calibre P/NP Azul 5mm +/-0.25 calibre P/NP Rosa 5mm +0.5/0		6	Não cumpre especificações do cliente	1		Avanço incorrecto	2	12	OK						
		Falta de operação	visual	7	Problemas em OP posteriores	3		Erro de manipulação	2	42	OK							
		Falta de operação	visual	7	Problemas em OP posteriores	3		Falha da máquina	2	42	OK							
		Falta de operação	visual	7	Impossibilidade de montagem	5		Erro de manipulação	2	70	OK							
		Falta de operação	visual	7	Impossibilidade de montagem	5		Falha da máquina	2	70	OK							
		Mistura de referências	visual	7	Problemas de montagem	5		Erro de manipulação	2	70	OK							
		Mistura de referências	visual	7	Problemas de montagem	5		Organização do posto de trabalho incorrecta	2	70	OK							
		Mistura de referências	visual	7	Problemas de montagem	5		Identificação dos componentes incorrecta	1	35	OK							
		Mistura de referências	visual	7	Desajuste de stocks	5		Erro de manipulação	2	70	OK							
		Mistura de referências	visual	7	Desajuste de stocks	5		Organização do posto de trabalho incorrecta	2	70	OK							
	Mistura de referências	visual	7	Desajuste de stocks	5		Identificação dos componentes incorrecta	1	35	OK								
	Erro de identificação	visual	7	Problemas de montagem	5		Erro de manipulação	2	70	OK								
	Erro de identificação	visual	7	Desajuste de stocks	5		Erro de manipulação	2	70	OK								



GESTAMP
PORTUGAL

AMFEC PROCESSO

REFERENCIA: 98 077 830/1 8A

Revisão:	6
Cliente:	PSA
Índice Produto:	OR
Denominação:	Support Montage Roue Ar D/G Ass

Operação	Plano Vigilância	Defeito potencial	Controles Actuais	D	Efeitos do defeito	S	Classe	Causa do defeito	O	SPU	Acção	Responsavel	Data	D'	S'	O'	OK		
Marcação		Falta de gravação	Visual	7	Perda de traçabilidade	1		Pisada insuficiente	3	21	OK								
		Falta de gravação	Visual	7	Perda de traçabilidade	1		Falta de caracteres	1	7	OK								
		Falta de gravação	Visual	7	Perda de traçabilidade	1		Rotura do porta caracteres	1	7	OK								
		Falta de gravação	Visual	7	Problemas de identificação	5			Pisada insuficiente	2	70	OK							
		Falta de gravação	Visual	7	Problemas de identificação	5			Falta de caracteres	1	35	OK							
		Falta de gravação	Visual	7	Problemas de identificação	5			Rotura do porta caracteres	1	35	OK							
		Falta de gravação	Visual	7	Não cumpre especificações do cliente	1			Pisada insuficiente	3	21	OK							
		Falta de gravação	Visual	7	Não cumpre especificações do cliente	1			Falta de caracteres	1	7	OK							
		Falta de gravação	Visual	7	Não cumpre especificações do cliente	1			Rotura do porta caracteres	1	7	OK							
		Gravação ilegível	Visual	7	Perda de traçabilidade	1			Pisada insuficiente	3	21	OK							
		Gravação ilegível	Visual	7	Perda de traçabilidade	1			Desgaste dos caracteres	2	14	OK							
		Gravação ilegível	Visual	7	Problemas de identificação	5			Pisada insuficiente	2	70	OK							
		Gravação ilegível	Visual	7	Problemas de identificação	5			Desgaste dos caracteres	2	70	OK							
		Gravação ilegível	Visual	7	Não cumpre especificações do cliente	1			Pisada insuficiente	3	21	OK							
		Gravação ilegível	Visual	7	Não cumpre especificações do cliente	1			Desgaste dos caracteres	2	14	OK							
		Gravação incompleta	Visual	7	Perda de traçabilidade	1			Desgaste dos caracteres	2	14	OK							
		Gravação incompleta	Visual	7	Perda de traçabilidade	1			Falta de caracteres	1	7	OK							
		Gravação incompleta	Visual	7	Perda de traçabilidade	1			Desiquilíbrio no porta-caracteres	2	14	OK							
		Gravação incompleta	Visual	7	Problemas de identificação	5			Desgaste dos caracteres	2	70	OK							
		Gravação incompleta	Visual	7	Problemas de identificação	5			Falta de caracteres	1	35	OK							
		Gravação incompleta	Visual	7	Problemas de identificação	5			Desiquilíbrio no porta-caracteres	2	70	OK							
		Gravação incompleta	Visual	7	Não cumpre especificações do cliente	1			Desgaste dos caracteres	2	14	OK							
		Gravação incompleta	Visual	7	Não cumpre especificações do cliente	1			Falta de caracteres	1	7	OK							
		Gravação incompleta	Visual	7	Não cumpre especificações do cliente	1			Desiquilíbrio no porta-caracteres	2	14	OK							
		Gravação incompleta	Visual	7	Perda de traçabilidade	1			Erro operador na preparação	3	21	OK							
		Gravação incompleta	Visual	7	Perda de traçabilidade	1			Erro na documentação	1	7	OK							
		Gravação incompleta	Visual	7	Problemas de identificação	5			Erro operador na preparação	2	70	OK							
		Gravação incompleta	Visual	7	Problemas de identificação	5			Erro na documentação	1	35	OK							
		Gravação incompleta	Visual	7	Problemas em OP Posteriores	3			Erro operador na preparação	3	63	OK							
		Gravação incompleta	Visual	7	Problemas em OP Posteriores	3			Erro na documentação	1	21	OK							
		Gravação incompleta	Visual	7	Desajuste de stocks	5			Erro operador na preparação	2	70	OK							
		Gravação incompleta	Visual	7	Desajuste de stocks	5			Erro na documentação	1	35	OK							
		Gravação incompleta	Visual	7	Não cumpre especificações do cliente	1			Erro operador na preparação	3	21	OK							
Gravação incompleta	Visual	7	Não cumpre especificações do cliente	1			Erro na documentação	1	7	OK									
Gravação incompleta	Visual	7	Mistura de referências	5			Erro operador na preparação	2	70	OK									
Gravação incompleta	Visual	7	Mistura de referências	5			Erro na documentação	1	35	OK									
Gravação fora de posição	Visual	7	Perda de traçabilidade	1			Falha de passo na máquina	1	7	OK									
Gravação fora de posição	Visual	7	Perda de traçabilidade	1			Pecas de ajuste/arranque	2	14	OK									
Gravação fora de posição	Visual	7	Problemas de identificação	5			Falha de passo na máquina	1	35	OK									

Gravação fora de posição	Visual	7	Problemas de identificação	5		Peças de ajuste/arranque	2	70	OK										
Gravação fora de posição	Visual	7	Deformações	7		Falha de passo na máquina	1	49	OK										
Gravação fora de posição	Visual	7	Deformações	7		Peças de ajuste/arranque	2	98	OK										
Gravação fora de posição	Visual	7	Problemas de montagem/soldadura	5		Falha de passo na máquina	1	35	OK										
Gravação fora de posição	Visual	7	Problemas de montagem/soldadura	5		Peças de ajuste/arranque	2	70	OK										
Gravação fora de posição	Visual	7	Degradação das propriedades mecânicas do material	7		Falha de passo na máquina	1	49	OK										
Gravação fora de posição	Visual	7	Degradação das propriedades mecânicas do material	7		Peças de ajuste/arranque	2	98	OK										
Gravação fora de posição	Visual	7	Não cumpre especificações do cliente	1		Falha de passo na máquina	1	7	OK										
Gravação fora de posição	Visual	7	Não cumpre especificações do cliente	1		Peças de ajuste/arranque	2	14	OK										
Profundidade de gravado excessiva	Visual	7	Deformações	7		Excesso de pisada	2	98	OK										
Profundidade de gravado excessiva	Visual	7	Deformações	7		Ajuste incorrecto do porta-caracteres	2	98	OK										
Profundidade de gravado excessiva	Visual	7	Deformações	7		Desiquilíbrio no porta-caracteres	2	98	OK										
Profundidade de gravado excessiva	Visual	7	Deformações	7		Peças de ajuste/arranque	2	98	OK										
Profundidade de gravado excessiva	Visual	7	Problemas de montagem/soldadura	5		Excesso de pisada	2	70	OK										
Profundidade de gravado excessiva	Visual	7	Problemas de montagem/soldadura	5		Ajuste incorrecto do porta-caracteres	2	70	OK										
Profundidade de gravado excessiva	Visual	7	Problemas de montagem/soldadura	5		Desiquilíbrio no porta-caracteres	2	70	OK										
Profundidade de gravado excessiva	Visual	7	Problemas de montagem/soldadura	5		Peças de ajuste/arranque	2	70	OK										
Profundidade de gravado excessiva	Visual	7	Degradação das propriedades mecânicas do material	7		Excesso de pisada	2	98	OK										
Profundidade de gravado excessiva	Visual	7	Degradação das propriedades mecânicas do material	7		Ajuste incorrecto do porta-caracteres	2	98	OK										
Profundidade de gravado excessiva	Visual	7	Degradação das propriedades mecânicas do material	7		Desiquilíbrio no porta-caracteres	2	98	OK										
Profundidade de gravado excessiva	Visual	7	Degradação das propriedades mecânicas do material	7		Peças de ajuste/arranque	2	98	OK										
Profundidade de gravado excessiva	Visual	7	Não cumpre especificações do cliente	1		Excesso de pisada	3	21	OK										
Profundidade de gravado excessiva	Visual	7	Não cumpre especificações do cliente	1		Ajuste incorrecto do porta-caracteres	3	21	OK										
Profundidade de gravado excessiva	Visual	7	Não cumpre especificações do cliente	1		Desiquilíbrio no porta-caracteres	2	14	OK										
Profundidade de gravado excessiva	Visual	7	Não cumpre especificações do cliente	1		Peças de ajuste/arranque	2	14	OK										
Deformações	Visual	7	Problemas em OP Posteriores	3		Excesso de pisada	3	63	OK										
Deformações	Visual	7	Problemas em OP Posteriores	3		Ajuste incorrecto do porta-caracteres	3	63	OK										
Deformações	Visual	7	Problemas em OP Posteriores	3		Desiquilíbrio no porta-caracteres	2	42	OK										
Deformações	Visual	7	Problemas em OP Posteriores	3		Peças de ajuste/arranque	2	42	OK										
Deformações	Visual	7	Não cumpre especificações do cliente	1		Excesso de pisada	3	21	OK										
Deformações	Visual	7	Não cumpre especificações do cliente	1		Ajuste incorrecto do porta-caracteres	3	21	OK										
Deformações	Visual	7	Não cumpre especificações do cliente	1		Desiquilíbrio no porta-caracteres	2	14	OK										
Deformações	Visual	7	Não cumpre especificações do cliente	1		Peças de ajuste/arranque	2	14	OK										

GESTAMP PORTUGAL		AMFEC PROCESSO										Revisão:	6					
REFERENCIA: 98 077 830/1 8A												Cliente:	PSA					
												Índice Produto:	OR					
												Denominação:	Support Montage Roue Ar D/G Ass					
Operação	Plano Vigilância	Defeito potencial	Controlos Actuais	D	Efeitos do defeito	S	Classe	Causa do defeito	O	Q	Ação	Responsavel	Data	D'	S'	O'	Q'	
Dobragem		Presença de fissuras	Visual	7	Peças inutilizadas	5		Características mecânicas incorrectas	1	35	OK							
		Presença de fissuras	Visual	7	Peças inutilizadas	5		Ferramenta em mau estado	2	70	OK							
		Presença de fissuras	Visual	7	Perda de funcionalidade	5		Características mecânicas incorrectas	1	35	OK							
		Presença de fissuras	Visual	7	Perda de funcionalidade	5		Ferramenta em mau estado	2	70	OK							
		Geometria incorrecta	calibre P/NP Roxo 5mm 0-1 calibre P/NP Vermelho 5mm -0.5/-1.5 calibre P/NP Laranja 5mm +/-0.3 calibre P/NP Azul 5mm +/-0.25 calibre P/NP Rosa 5mm +/-0.50	6	Problemas de montagem	5		Características mecânicas incorrectas	1	30	OK							
		Geometria incorrecta	calibre P/NP Roxo 5mm 0-1 calibre P/NP Vermelho 5mm -0.5/-1.5 calibre P/NP Laranja 5mm +/-0.3 calibre P/NP Azul 5mm +/-0.25 calibre P/NP Rosa 5mm +/-0.50	6	Problemas de montagem	5		Parâmetros de máquina incorrectos	2	60	OK							
		Geometria incorrecta	calibre P/NP Roxo 5mm 0-1 calibre P/NP Vermelho 5mm -0.5/-1.5 calibre P/NP Laranja 5mm +/-0.3 calibre P/NP Azul 5mm +/-0.25 calibre P/NP Rosa 5mm +/-0.50	6	Problemas de montagem	5		Ferramenta em mau estado	2	60	OK							
		Geometria incorrecta	calibre P/NP Roxo 5mm 0-1 calibre P/NP Vermelho 5mm -0.5/-1.5 calibre P/NP Laranja 5mm +/-0.3 calibre P/NP Azul 5mm +/-0.25 calibre P/NP Rosa 5mm +/-0.50	6	Problemas de montagem	5		Rotura da ferramenta	2	60	OK							
		Geometria incorrecta	calibre P/NP Roxo 5mm 0-1 calibre P/NP Vermelho 5mm -0.5/-1.5 calibre P/NP Laranja 5mm +/-0.3 calibre P/NP Azul 5mm +/-0.25 calibre P/NP Rosa 5mm +/-0.50	6	Problemas de montagem	5		Alinhamento incorrecto	2	60	OK							
		Geometria incorrecta	calibre P/NP Roxo 5mm 0-1 calibre P/NP Vermelho 5mm -0.5/-1.5 calibre P/NP Laranja 5mm +/-0.3 calibre P/NP Azul 5mm +/-0.25 calibre P/NP Rosa 5mm +/-0.50	6	Problemas em OP posteriores	3		Características mecânicas incorrectas	1	18	OK							
		Geometria incorrecta	calibre P/NP Roxo 5mm 0-1 calibre P/NP Vermelho 5mm -0.5/-1.5 calibre P/NP Laranja 5mm +/-0.3 calibre P/NP Azul 5mm +/-0.25 calibre P/NP Rosa 5mm +/-0.50	6	Problemas em OP posteriores	3		Parâmetros de máquina incorrectos	2	36	OK							
		Geometria incorrecta	calibre P/NP Roxo 5mm 0-1 calibre P/NP Vermelho 5mm -0.5/-1.5 calibre P/NP Laranja 5mm +/-0.3 calibre P/NP Azul 5mm +/-0.25 calibre P/NP Rosa 5mm +/-0.50	6	Problemas em OP posteriores	3		Ferramenta em mau estado	3	54	OK							
		Geometria incorrecta	calibre P/NP Roxo 5mm 0-1 calibre P/NP Vermelho 5mm -0.5/-1.5 calibre P/NP Laranja 5mm +/-0.3 calibre P/NP Azul 5mm +/-0.25 calibre P/NP Rosa 5mm +/-0.50	6	Problemas em OP posteriores	3		Rotura da ferramenta	2	36	OK							
		Geometria incorrecta	calibre P/NP Roxo 5mm 0-1 calibre P/NP Vermelho 5mm -0.5/-1.5 calibre P/NP Laranja 5mm +/-0.3 calibre P/NP Azul 5mm +/-0.25 calibre P/NP Rosa 5mm +/-0.50	6	Problemas em OP posteriores	3		Alinhamento incorrecto	3	54	OK							
		Geometria incorrecta	calibre P/NP Roxo 5mm 0-1 calibre P/NP Vermelho 5mm -0.5/-1.5 calibre P/NP Laranja 5mm +/-0.3 calibre P/NP Azul 5mm +/-0.25 calibre P/NP Rosa 5mm +/-0.50	6	Não cumpre especificações do cliente	1		Características mecânicas incorrectas	1	6	OK							
		Geometria incorrecta	calibre P/NP Roxo 5mm 0-1 calibre P/NP Vermelho 5mm -0.5/-1.5 calibre P/NP Laranja 5mm +/-0.3 calibre P/NP Azul 5mm +/-0.25 calibre P/NP Rosa 5mm +/-0.50	6	Não cumpre especificações do cliente	1		Parâmetros de máquina incorrectos	2	12	OK							
	Geometria incorrecta	calibre P/NP Roxo 5mm 0-1 calibre P/NP Vermelho 5mm -0.5/-1.5 calibre P/NP Laranja 5mm +/-0.3 calibre P/NP Azul 5mm +/-0.25 calibre P/NP Rosa 5mm +/-0.50	6	Não cumpre especificações do cliente	1		Ferramenta em mau estado	3	18	OK								
	Geometria incorrecta	calibre P/NP Roxo 5mm 0-1 calibre P/NP Vermelho 5mm -0.5/-1.5 calibre P/NP Laranja 5mm +/-0.3 calibre P/NP Azul 5mm +/-0.25 calibre P/NP Rosa 5mm +/-0.50	6	Não cumpre especificações do cliente	1		Rotura da ferramenta	2	12	OK								

Geometria incorrecta	calibre PNP Roxo 5mm 0-1 calibre PNP Vermelho 5mm -0.5/-1.5 calibre PNP Laranja 5mm +/-0.3 calibre PNP Azul 5mm +/-0.25 calibre PNP Rosa 5mm +0.5/0	Não cumpre especificações do cliente	1	Alinhamento incorrecto	3	18	OK										
Geometria incorrecta	calibre PNP Roxo 5mm 0-1 calibre PNP Vermelho 5mm -0.5/-1.5 calibre PNP Laranja 5mm +/-0.3 calibre PNP Azul 5mm +/-0.25 calibre PNP Rosa 5mm +0.5/0	Peças inutilizadas	5	Características mecânicas incorrectas	1	30	OK										
Geometria incorrecta	calibre PNP Roxo 5mm 0-1 calibre PNP Vermelho 5mm -0.5/-1.5 calibre PNP Laranja 5mm +/-0.3 calibre PNP Azul 5mm +/-0.25 calibre PNP Rosa 5mm +0.5/0	Peças inutilizadas	5	Parâmetros de máquina incorrectos	2	60	OK										
Geometria incorrecta	calibre PNP Roxo 5mm 0-1 calibre PNP Vermelho 5mm -0.5/-1.5 calibre PNP Laranja 5mm +/-0.3 calibre PNP Azul 5mm +/-0.25 calibre PNP Rosa 5mm +0.5/0	Peças inutilizadas	5	Ferramenta em mau estado	2	60	OK										
Geometria incorrecta	calibre PNP Roxo 5mm 0-1 calibre PNP Vermelho 5mm -0.5/-1.5 calibre PNP Laranja 5mm +/-0.3 calibre PNP Azul 5mm +/-0.25 calibre PNP Rosa 5mm +0.5/0	Peças inutilizadas	5	Rotura da ferramenta	2	60	OK										
Geometria incorrecta	calibre PNP Roxo 5mm 0-1 calibre PNP Vermelho 5mm -0.5/-1.5 calibre PNP Laranja 5mm +/-0.3 calibre PNP Azul 5mm +/-0.25 calibre PNP Rosa 5mm +0.5/0	Peças inutilizadas	5	Alinhamento incorrecto	2	60	OK										
Arrastamento de material	Visual	Aspecto defeituoso	2	Má lubrificação	3	42	OK										
Arrastamento de material	Visual	Aspecto defeituoso	2	Ferramenta em mau estado	3	42	OK										
Arrastamento de material	Visual	Aspecto defeituoso	2	Rotura da ferramenta	2	28	OK										
Arrastamento de material	Visual	Aspecto defeituoso	2	Dimensões MP incorrectas	1	14											
Arrastamento de material	Visual	Presença de rebarbas	5	Má lubrificação	2	70	OK										
Arrastamento de material	Visual	Presença de rebarbas	5	Ferramenta em mau estado	2	70	OK										
Arrastamento de material	Visual	Presença de rebarbas	5	Rotura da ferramenta	2	70	OK										
Arrastamento de material	Visual	Presença de rebarbas	5	Dimensões MP incorrectas	1	35	OK										
Deformações	Visual	Problemas de montagem	5	Rotura da ferramenta	2	70	OK										
Deformações	Visual	Problemas de montagem	5	Avanço incorrecto	2	70	OK										
Deformações	Visual	Problemas de montagem	5	Alinhamento incorrecto	2	70	OK										
Deformações	Visual	Problemas em OP posteriores	3	Rotura da ferramenta	2	42	OK										
Deformações	Visual	Problemas em OP posteriores	3	Avanço incorrecto	2	42	OK										
Deformações	Visual	Problemas em OP posteriores	3	Alinhamento incorrecto	3	63	OK										
Deformações	Visual	Aspecto defeituoso	2	Rotura da ferramenta	2	28	OK										
Deformações	Visual	Aspecto defeituoso	2	Avanço incorrecto	2	28	OK										
Deformações	Visual	Aspecto defeituoso	2	Alinhamento incorrecto	3	42	OK										
Marcas de sucata	Visual	Aspecto defeituoso	2	Falha na saída da sucata	3	42	OK										
Marcas de sucata	Visual	Aspecto defeituoso	2	Rotura da ferramenta	2	28	OK										
Marcas de sucata	Visual	Aspecto defeituoso	2	Mantenção incorrecta da ferramenta	2	28	OK										
Marcas de sucata	Visual	Aspecto defeituoso	2	Acumulação de resíduos de galvanizado	2	28	OK???										
Marcas de sucata	Visual	Problemas em OP posteriores	3	Falha na saída da sucata	3	63	OK										
Marcas de sucata	Visual	Problemas em OP posteriores	3	Rotura da ferramenta	2	42	OK										
Marcas de sucata	Visual	Problemas em OP posteriores	3	Mantenção incorrecta da ferramenta	2	42	OK										
Marcas de sucata	Visual	Problemas em OP posteriores	3	Acumulação de resíduos de galvanizado	2	42	OK???										
Marcas de sucata	Visual	Peças inutilizadas	5	Falha na saída da sucata	2	70	OK										
Marcas de sucata	Visual	Peças inutilizadas	5	Rotura da ferramenta	2	70	OK										
Marcas de sucata	Visual	Peças inutilizadas	5	Mantenção incorrecta da ferramenta	2	70	OK										
Marcas de sucata	Visual	Peças inutilizadas	5	Acumulação de resíduos de galvanizado	2	70	OK???										
Falta de operação	Visual	Problemas em OP posteriores	3	Erro de manipulação	2	42	OK										
Falta de operação	Visual	Problemas em OP posteriores	3	Falha da máquina	2	42	OK										
Falta de operação	Visual	Impossibilidade de montagem	5	Erro de manipulação	2	70	OK										
Falta de operação	Visual	Impossibilidade de montagem	5	Falha da máquina	2	70	OK										
Mistura de referências	Visual	Problemas de montagem	5	Erro de manipulação	2	70	OK										
Mistura de referências	Visual	Problemas de montagem	5	Organização do posto de trabalho incorrecta	2	70	OK										
Mistura de referências	Visual	Problemas de montagem	5	Identificação dos componentes incorrecta	1	35	OK										
Mistura de referências	Visual	Desajuste de stocks	5	Erro de manipulação	2	70	OK										
Mistura de referências	Visual	Desajuste de stocks	5	Organização do posto de trabalho incorrecta	2	70	OK										
Mistura de referências	Visual	Desajuste de stocks	5	Identificação dos componentes incorrecta	1	35	OK										
Erro de identificação	Visual	Problemas de montagem	5	Erro de manipulação	2	70	OK										
Erro de identificação	Visual	Desajuste de stocks	5	Erro de manipulação	2	70	OK										

GESTAMP PORTUGAL		AMFEC PROCESSO							Revisão:	6									
		REFERENCIA: 98 077 830/1 8A							Cliente:	PSA									
									Índice Produto:	OR									
									Denominação:	Support Montage Roue Ar D/G Ass									
Operação	Plano Vigilância	Defeito potencial	Controlos Actuais	D	Efeitos do defeito	S	Classe	Causa do defeito	O	Q	Acção	Responsavel	Data	D'	S'	O'	Q'		
Função		Presença de rebarbas	Visual	7	Aspecto defeituoso	2		Ferramenta em mau estado	3	42	OK								
		Presença de rebarbas	Visual	7	Aspecto defeituoso	2		Rotura da ferramenta	2	28	OK								
		Presença de rebarbas	Visual	7	Lesões aos operários	5		Ferramenta em mau estado	2	70	OK								
		Presença de rebarbas	Visual	7	Lesões aos operários	5		Rotura da ferramenta	2	70	OK								
		Presença de rebarbas	Visual	7	Impossibilidade de montagem	5		Ferramenta em mau estado	2	70	OK								
		Presença de rebarbas	Visual	7	Impossibilidade de montagem	5		Rotura da ferramenta	2	70	OK								
		Presença de rebarbas	Visual	7	Dificuldade de montagem	3		Ferramenta em mau estado	3	63	OK								
		Presença de rebarbas	Visual	7	Dificuldade de montagem	3		Rotura da ferramenta	2	42	OK								
		Deformações	taco Nº 14 e o NP Nº4 de 0.3mm	Aspecto defeituoso	2			Ferramenta em mau estado	3	36									
		Deformações	taco Nº 14 e o NP Nº4 de 0.3mm	Aspecto defeituoso	2			Rotura da ferramenta	2	24									
		Deformações	taco Nº 14 e o NP Nº4 de 0.3mm	Aspecto defeituoso	2			Ajuste do processo incorrecto	2	24									
		Deformações	taco Nº 14 e o NP Nº4 de 0.3mm	Impossibilidade de montagem	5			Ferramenta em mau estado	2	60									
		Deformações	taco Nº 14 e o NP Nº4 de 0.3mm	Impossibilidade de montagem	5			Rotura da ferramenta	2	60									
		Deformações	taco Nº 14 e o NP Nº4 de 0.3mm	Impossibilidade de montagem	5			Ajuste do processo incorrecto	2	60									
		Deformações	taco Nº 14 e o NP Nº4 de 0.3mm	Dificuldade de montagem	3			Ferramenta em mau estado	3	54									
		Deformações	taco Nº 14 e o NP Nº4 de 0.3mm	Dificuldade de montagem	3			Rotura da ferramenta	2	36									
		Deformações	taco Nº 14 e o NP Nº4 de 0.3mm	Dificuldade de montagem	3			Ajuste do processo incorrecto	2	36									
		Diâmetro incorrecto	Calibre PNP Nº11 (75mm +0-0.5) Calibre PNP Nº 9 (12.9mm +0.05/-0.15) Calibre PNP Nº 10 (6.7mm +/-0.20)	Impossibilidade de montagem	5			Ferramenta em mau estado	2	60									
		Diâmetro incorrecto	Calibre PNP Nº11 (75mm +0-0.5) Calibre PNP Nº 9 (12.9mm +0.05/-0.15) Calibre PNP Nº 10 (6.7mm +/-0.20)	Impossibilidade de montagem	5			Rotura da ferramenta	2	60									
		Diâmetro incorrecto	Calibre PNP Nº11 (75mm +0-0.5) Calibre PNP Nº 9 (12.9mm +0.05/-0.15) Calibre PNP Nº 10 (6.7mm +/-0.20)	Dificuldade de montagem	3			Ferramenta em mau estado	3	54									
		Diâmetro incorrecto	Calibre PNP Nº11 (75mm +0-0.5) Calibre PNP Nº 9 (12.9mm +0.05/-0.15) Calibre PNP Nº 10 (6.7mm +/-0.20)	Dificuldade de montagem	3			Rotura da ferramenta	2	36									
		Furo deslocado	calibre de posição Nº 3 de 0.6mm calibre de posição Nº 5 de 0.4mm calibre de posição Nº 8 de 0.6mm calibre de posição Nº 6 de 0.5mm	Impossibilidade de montagem	5			Ferramenta em mau estado	2	60									
		Furo deslocado	calibre de posição Nº 3 de 0.6mm calibre de posição Nº 5 de 0.4mm calibre de posição Nº 8 de 0.6mm calibre de posição Nº 6 de 0.5mm	Impossibilidade de montagem	5			Rotura da ferramenta	2	60									
		Furo deslocado	calibre de posição Nº 3 de 0.6mm calibre de posição Nº 5 de 0.4mm calibre de posição Nº 8 de 0.6mm calibre de posição Nº 6 de 0.5mm	Dificuldade de montagem	3			Ferramenta em mau estado	3	54									
		Furo deslocado	calibre de posição Nº 3 de 0.6mm calibre de posição Nº 5 de 0.4mm calibre de posição Nº 8 de 0.6mm calibre de posição Nº 6 de 0.5mm	Dificuldade de montagem	3			Rotura da ferramenta	2	36									
		Furo deslocado	calibre de posição Nº 3 de 0.6mm calibre de posição Nº 5 de 0.4mm calibre de posição Nº 8 de 0.6mm calibre de posição Nº 6 de 0.5mm	Não cumpre especificações do cliente	1			Ferramenta em mau estado	3	18									
		Furo deslocado	calibre de posição Nº 3 de 0.6mm calibre de posição Nº 5 de 0.4mm calibre de posição Nº 8 de 0.6mm calibre de posição Nº 6 de 0.5mm	Não cumpre especificações do cliente	1			Rotura da ferramenta	2	12									
		Furo deslocado	calibre de posição Nº 3 de 0.6mm calibre de posição Nº 5 de 0.4mm calibre de posição Nº 8 de 0.6mm calibre de posição Nº 6 de 0.5mm	Não cumpre especificações do cliente	1			Ajuste do processo incorrecto	2	12									
		Falta de furo	Calibre PNP Nº11 (75mm +0-0.5) Calibre PNP Nº 9 (12.9mm +0.05/-0.15) Calibre PNP Nº 10 (6.7mm +/-0.20)	Impossibilidade de montagem	5			Ferramenta em mau estado	2	60									
		Falta de furo	Calibre PNP Nº11 (75mm +0-0.5) Calibre PNP Nº 9 (12.9mm +0.05/-0.15) Calibre PNP Nº 10 (6.7mm +/-0.20)	Impossibilidade de montagem	5			Rotura da ferramenta	2	60									
	Falta de furo	Calibre PNP Nº11 (75mm +0-0.5) Calibre PNP Nº 9 (12.9mm +0.05/-0.15) Calibre PNP Nº 10 (6.7mm +/-0.20)	Não cumpre especificações do cliente	1			Ferramenta em mau estado	3	18										
	Falta de furo	Calibre PNP Nº11 (75mm +0-0.5) Calibre PNP Nº 9 (12.9mm +0.05/-0.15) Calibre PNP Nº 10 (6.7mm +/-0.20)	Não cumpre especificações do cliente	1			Rotura da ferramenta	2	12										
	Falta de furo	Calibre PNP Nº11 (75mm +0-0.5) Calibre PNP Nº 9 (12.9mm +0.05/-0.15) Calibre PNP Nº 10 (6.7mm +/-0.20)	Não cumpre especificações do cliente	1			Ajuste do processo incorrecto	2	12										
	Ovalização do furo	Calibre PNP Nº11 (75mm +0-0.5) Calibre PNP Nº 9 (12.9mm +0.05/-0.15) Calibre PNP Nº 10 (6.7mm +/-0.20)	Impossibilidade de montagem	5			Ferramenta em mau estado	3	90										

Ovalização do furo	Calibre P/NP Nº11 (75mm +0/-0.5) Calibre P/NP Nº 9 (12.9mm +0.05/-0.15) Calibre P/NP Nº 10 (6.7mm +0/-0.20)	6	Impossibilidade de montagem	5	Rotura da ferramenta	2	60												
Ovalização do furo	Calibre P/NP Nº11 (75mm +0/-0.5) Calibre P/NP Nº 9 (12.9mm +0.05/-0.15) Calibre P/NP Nº 10 (6.7mm +0/-0.20)	6	Dificuldade de montagem	3	Ferramenta em mau estado	3	54												
Ovalização do furo	Calibre P/NP Nº11 (75mm +0/-0.5) Calibre P/NP Nº 9 (12.9mm +0.05/-0.15) Calibre P/NP Nº 10 (6.7mm +0/-0.20)	6	Dificuldade de montagem	3	Rotura da ferramenta	2	36												
Ovalização do furo	Calibre P/NP Nº11 (75mm +0/-0.5) Calibre P/NP Nº 9 (12.9mm +0.05/-0.15) Calibre P/NP Nº 10 (6.7mm +0/-0.20)	6	Não cumpre especificações do cliente	1	Ferramenta em mau estado	3	18												
Ovalização do furo	Calibre P/NP Nº11 (75mm +0/-0.5) Calibre P/NP Nº 9 (12.9mm +0.05/-0.15) Calibre P/NP Nº 10 (6.7mm +0/-0.20)	6	Não cumpre especificações do cliente	1	Rotura da ferramenta	2	12												
Ovalização do furo	Calibre P/NP Nº11 (75mm +0/-0.5) Calibre P/NP Nº 9 (12.9mm +0.05/-0.15) Calibre P/NP Nº 10 (6.7mm +0/-0.20)	6	Não cumpre especificações do cliente	1	Ajuste do processo incorrecto	2	12												
Obstrução do furo	Calibre P/NP Nº11 (75mm +0/-0.5) Calibre P/NP Nº 9 (12.9mm +0.05/-0.15) Calibre P/NP Nº 10 (6.7mm +0/-0.20)	6	Impossibilidade de montagem	5	Ferramenta em mau estado	2	60												
Obstrução do furo	Calibre P/NP Nº11 (75mm +0/-0.5) Calibre P/NP Nº 9 (12.9mm +0.05/-0.15) Calibre P/NP Nº 10 (6.7mm +0/-0.20)	6	Impossibilidade de montagem	5	Rotura da ferramenta	2	60												
Obstrução do furo	Calibre P/NP Nº11 (75mm +0/-0.5) Calibre P/NP Nº 9 (12.9mm +0.05/-0.15) Calibre P/NP Nº 10 (6.7mm +0/-0.20)	6	Impossibilidade de montagem	5	Falha na saída da sucata	2	60												
Obstrução do furo	Calibre P/NP Nº11 (75mm +0/-0.5) Calibre P/NP Nº 9 (12.9mm +0.05/-0.15) Calibre P/NP Nº 10 (6.7mm +0/-0.20)	6	Impossibilidade de montagem	5	Ajuste do processo incorrecto	2	60												
Obstrução do furo	Calibre P/NP Nº11 (75mm +0/-0.5) Calibre P/NP Nº 9 (12.9mm +0.05/-0.15) Calibre P/NP Nº 10 (6.7mm +0/-0.20)	6	Dificuldade de montagem	3	Ferramenta em mau estado	3	54												
Obstrução do furo	Calibre P/NP Nº11 (75mm +0/-0.5) Calibre P/NP Nº 9 (12.9mm +0.05/-0.15) Calibre P/NP Nº 10 (6.7mm +0/-0.20)	6	Dificuldade de montagem	3	Rotura da ferramenta	2	36												
Obstrução do furo	Calibre P/NP Nº11 (75mm +0/-0.5) Calibre P/NP Nº 9 (12.9mm +0.05/-0.15) Calibre P/NP Nº 10 (6.7mm +0/-0.20)	6	Dificuldade de montagem	3	Falha na saída da sucata	3	54												
Obstrução do furo	Calibre P/NP Nº11 (75mm +0/-0.5) Calibre P/NP Nº 9 (12.9mm +0.05/-0.15) Calibre P/NP Nº 10 (6.7mm +0/-0.20)	6	Dificuldade de montagem	3	Ajuste do processo incorrecto	2	36												
Obstrução do furo	Calibre P/NP Nº11 (75mm +0/-0.5) Calibre P/NP Nº 9 (12.9mm +0.05/-0.15) Calibre P/NP Nº 10 (6.7mm +0/-0.20)	6	Não cumpre especificações do cliente	1	Ferramenta em mau estado	3	18												
Obstrução do furo	Calibre P/NP Nº11 (75mm +0/-0.5) Calibre P/NP Nº 9 (12.9mm +0.05/-0.15) Calibre P/NP Nº 10 (6.7mm +0/-0.20)	6	Não cumpre especificações do cliente	1	Rotura da ferramenta	2	12												
Obstrução do furo	Calibre P/NP Nº11 (75mm +0/-0.5) Calibre P/NP Nº 9 (12.9mm +0.05/-0.15) Calibre P/NP Nº 10 (6.7mm +0/-0.20)	6	Não cumpre especificações do cliente	1	Falha na saída da sucata	3	18												
Obstrução do furo	Calibre P/NP Nº11 (75mm +0/-0.5) Calibre P/NP Nº 9 (12.9mm +0.05/-0.15) Calibre P/NP Nº 10 (6.7mm +0/-0.20)	6	Não cumpre especificações do cliente	1	Ajuste do processo incorrecto	2	12												
Marcas de sucata	Visual	7	Aspecto defeituoso	2	Falha na saída da sucata	3	42												
Marcas de sucata	Visual	7	Aspecto defeituoso	2	Rotura da ferramenta	2	28												
Marcas de sucata	Visual	7	Aspecto defeituoso	2	Ferramenta em mau estado	3	42												
Marcas de sucata	Visual	7	Aspecto defeituoso	2	Incumprimento da automanutenção	2	28												
Marcas de sucata	Visual	7	Peças inutilizadas	3	Falha na saída da sucata	2	70												
Marcas de sucata	Visual	7	Peças inutilizadas	3	Rotura da ferramenta	2	70												
Marcas de sucata	Visual	7	Peças inutilizadas	5	Ferramenta em mau estado	2	70												
Marcas de sucata	Visual	7	Peças inutilizadas	5	Incumprimento da automanutenção	2	70												
Falta de operação	Visual	7	Problemas em OP posteriores	3	Erro de manipulação	2	42												
Falta de operação	Visual	7	Problemas em OP posteriores	3	Falha da máquina	2	42												
Falta de operação	Visual	7	Impossibilidade de montagem	5	Erro de manipulação	2	70												
Falta de operação	Visual	7	Impossibilidade de montagem	5	Falha da máquina	2	70												
Mistura de referências	Visual	7	Problemas de montagem	5	Erro de manipulação	2	70												
Mistura de referências	Visual	7	Problemas de montagem	5	Organização do posto de trabalho incorrecta	2	70												
Mistura de referências	Visual	7	Problemas de montagem	5	Identificação dos componentes incorrecta	1	35												
Mistura de referências	Visual	7	Desajuste de stocks	5	Erro de manipulação	2	70												
Mistura de referências	Visual	7	Desajuste de stocks	5	Organização do posto de trabalho incorrecta	2	70												
Mistura de referências	Visual	7	Desajuste de stocks	5	Identificação dos componentes incorrecta	1	35												
Erro de identificação	Visual	7	Problemas de montagem	5	Erro de manipulação	2	70												
Erro de identificação	Visual	7	Desajuste de stocks	5	Erro de manipulação	2	70												

GESTAMP PORTUGAL		AMFEC PROCESSO							Revisão:	6									
		REFERENCIA: 98 077 830/1 8A							Cliente:	PSA									
									Índice Produto:	OR									
									Denominação:	Support Montage Roue Ar D/G Ass									
Operação	Plano Vigilância	Defeito potencial	Controles Actuais	D	Efeitos do defeito	S	Classe	Causa do defeito	O	Nº	Ação	Responsavel	Data	D'	S'	O'	Nº'		
Calibragem		Presença de fissuras	Visual	7	Peças inutilizadas	5		Características mecânicas incorrectas	1	35									
		Presença de fissuras	Visual	7	Peças inutilizadas	5		Ferramenta em mau estado	2	70									
		Presença de fissuras	Visual	7	Perda de funcionalidade	5		Características mecânicas incorrectas	1	35									
		Presença de fissuras	Visual	7	Perda de funcionalidade	5		Ferramenta em mau estado	2	70									
		Estantamento excessivo	calibre PNP Verde 3mm +/-0.3 calibre PNP Amarelo 3mm +/-0.2	6	Não cumpre especificações do cliente	1		Parâmetros de máquina incorrectos	2	12									
		Estantamento excessivo	calibre PNP Verde 3mm +/-0.3 calibre PNP Amarelo 3mm +/-0.2	6	Não cumpre especificações do cliente	1		Características mecânicas incorrectas	1	6									
		Estantamento excessivo	calibre PNP Verde 3mm +/-0.3 calibre PNP Amarelo 3mm +/-0.2	6	Não cumpre especificações do cliente	1		Espessura incorrecta	1	6									
		Estantamento excessivo	calibre PNP Verde 3mm +/-0.3 calibre PNP Amarelo 3mm +/-0.2	6	Não cumpre especificações do cliente	1		Ferramenta em mau estado	3	18									
		Estantamento excessivo	calibre PNP Verde 3mm +/-0.3 calibre PNP Amarelo 3mm +/-0.2	6	Problemas em OP posteriores	3		Parâmetros de máquina incorrectos	2	36									
		Estantamento excessivo	calibre PNP Verde 3mm +/-0.3 calibre PNP Amarelo 3mm +/-0.2	6	Problemas em OP posteriores	3		Características mecânicas incorrectas	1	18									
		Estantamento excessivo	calibre PNP Verde 3mm +/-0.3 calibre PNP Amarelo 3mm +/-0.2	6	Problemas em OP posteriores	3		Espessura incorrecta	1	18									
		Estantamento excessivo	calibre PNP Verde 3mm +/-0.3 calibre PNP Amarelo 3mm +/-0.2	6	Problemas em OP posteriores	3		Ferramenta em mau estado	3	54									
		Estantamento excessivo	calibre PNP Verde 3mm +/-0.3 calibre PNP Amarelo 3mm +/-0.2	6	Rotura posterior	9		Parâmetros de máquina incorrectos	1	54									
		Estantamento excessivo	calibre PNP Verde 3mm +/-0.3 calibre PNP Amarelo 3mm +/-0.2	6	Rotura posterior	9		Características mecânicas incorrectas	1	54									
		Estantamento excessivo	calibre PNP Verde 3mm +/-0.3 calibre PNP Amarelo 3mm +/-0.2	6	Rotura posterior	9		Espessura incorrecta	1	54									
		Estantamento excessivo	calibre PNP Verde 3mm +/-0.3 calibre PNP Amarelo 3mm +/-0.2	6	Rotura posterior	9		Ferramenta em mau estado	1	54									
		Arrastamento de material	Visual	7	Aspecto defeituoso	2		Má lubrificação	3	42									
		Arrastamento de material	Visual	7	Aspecto defeituoso	2		Ferramenta em mau estado	3	42									
		Arrastamento de material	Visual	7	Aspecto defeituoso	2		Rotura da ferramenta	2	28									
		Arrastamento de material	Visual	7	Aspecto defeituoso	2		Dimensões MP incorrectas	1	14									
		Arrastamento de material	Visual	7	Presença de rebarbas	5		Má lubrificação	2	70									
		Arrastamento de material	Visual	7	Presença de rebarbas	5		Ferramenta em mau estado	2	70									
		Arrastamento de material	Visual	7	Presença de rebarbas	5		Rotura da ferramenta	2	70									
		Arrastamento de material	Visual	7	Presença de rebarbas	5		Dimensões MP incorrectas	1	35									
		Arrastamento de material	Visual	7	Sobreposição de material	3		Má lubrificação	2	70									
		Arrastamento de material	Visual	7	Sobreposição de material	3		Ferramenta em mau estado	2	70									
		Arrastamento de material	Visual	7	Sobreposição de material	3		Rotura da ferramenta	2	70									
		Arrastamento de material	Visual	7	Sobreposição de material	3		Dimensões MP incorrectas	1	35									
		Deformações	taco Nº 14 e o NP N4 de 0.3mm	6	Problemas de montagem	5		Rotura da ferramenta	2	60									
		Deformações	taco Nº 14 e o NP N4 de 0.3mm	6	Problemas de montagem	5		Avanço incorrecto	2	60									
		Deformações	taco Nº 14 e o NP N4 de 0.3mm	6	Problemas em OP posteriores	3		Rotura da ferramenta	2	36									
		Deformações	taco Nº 14 e o NP N4 de 0.3mm	6	Problemas em OP posteriores	3		Avanço incorrecto	2	36									
		Deformações	taco Nº 14 e o NP N4 de 0.3mm	6	Problemas em OP posteriores	3		Alinhamento incorrecto	3	54									
		Deformações	taco Nº 14 e o NP N4 de 0.3mm	6	Aspecto defeituoso	2		Rotura da ferramenta	2	24									
		Deformações	taco Nº 14 e o NP N4 de 0.3mm	6	Aspecto defeituoso	2		Avanço incorrecto	2	24									
		Deformações	taco Nº 14 e o NP N4 de 0.3mm	6	Aspecto defeituoso	2		Alinhamento incorrecto	3	36									
		Geometria incorrecta	calibre PNP Roxo 5mm 0-1 calibre PNP Vermelho 5mm -0.5-1.5 calibre PNP Laranja 5mm +/-0.3 calibre PNP Azul 5mm +/-0.25 calibre PNP Rosa 5mm +/-0.50	6	Problemas de montagem	5		Características mecânicas incorrectas	1	30									
		Geometria incorrecta	calibre PNP Roxo 5mm 0-1 calibre PNP Vermelho 5mm -0.5-1.5 calibre PNP Laranja 5mm +/-0.3 calibre PNP Azul 5mm +/-0.25 calibre PNP Rosa 5mm +/-0.50	6	Problemas de montagem	5		Parâmetros de máquina incorrectos	2	60									
		Geometria incorrecta	calibre PNP Roxo 5mm 0-1 calibre PNP Vermelho 5mm -0.5-1.5 calibre PNP Laranja 5mm +/-0.3 calibre PNP Azul 5mm +/-0.25 calibre PNP Rosa 5mm +/-0.50	6	Problemas de montagem	5		Ferramenta em mau estado	2	60									
		Geometria incorrecta	calibre PNP Roxo 5mm 0-1 calibre PNP Vermelho 5mm -0.5-1.5 calibre PNP Laranja 5mm +/-0.3 calibre PNP Azul 5mm +/-0.25 calibre PNP Rosa 5mm +/-0.50	6	Problemas de montagem	5		Rotura da ferramenta	2	60									
	Geometria incorrecta	calibre PNP Roxo 5mm 0-1 calibre PNP Vermelho 5mm -0.5-1.5 calibre PNP Laranja 5mm +/-0.3 calibre PNP Azul 5mm +/-0.25 calibre PNP Rosa 5mm +/-0.50	6	Problemas de montagem	5		Alinhamento incorrecto	2	60										
	Geometria incorrecta	calibre PNP Roxo 5mm 0-1 calibre PNP Vermelho 5mm -0.5-1.5 calibre PNP Laranja 5mm +/-0.3 calibre PNP Azul 5mm +/-0.25 calibre PNP Rosa 5mm +/-0.50	6	Problemas em OP posteriores	3		Características mecânicas incorrectas	1	18										

Geometria incorrecta	calibre PNP Roxo 5mm 0-1 calibre PNP Vermelho 5mm -0.5/-1.5 calibre PNP Laranja 5mm +/-0.3 calibre PNP Azul 5mm +/-0.25 calibre PNP Rosa 5mm +/-0.50	6	Problemas em OP posteriores	3	Parâmetros de máquina incorrectos	2	36							
Geometria incorrecta	calibre PNP Roxo 5mm 0-1 calibre PNP Vermelho 5mm -0.5/-1.5 calibre PNP Laranja 5mm +/-0.3 calibre PNP Azul 5mm +/-0.25 calibre PNP Rosa 5mm +/-0.50	6	Problemas em OP posteriores	3	Ferramenta em mau estado	3	54							
Geometria incorrecta	calibre PNP Roxo 5mm 0-1 calibre PNP Vermelho 5mm -0.5/-1.5 calibre PNP Laranja 5mm +/-0.3 calibre PNP Azul 5mm +/-0.25 calibre PNP Rosa 5mm +/-0.50	6	Problemas em OP posteriores	3	Rotura da ferramenta	2	36							
Geometria incorrecta	calibre PNP Roxo 5mm 0-1 calibre PNP Vermelho 5mm -0.5/-1.5 calibre PNP Laranja 5mm +/-0.3 calibre PNP Azul 5mm +/-0.25 calibre PNP Rosa 5mm +/-0.50	6	Problemas em OP posteriores	3	Alinhamento incorrecto	3	54							
Geometria incorrecta	calibre PNP Roxo 5mm 0-1 calibre PNP Vermelho 5mm -0.5/-1.5 calibre PNP Laranja 5mm +/-0.3 calibre PNP Azul 5mm +/-0.25 calibre PNP Rosa 5mm +/-0.50	6	Não cumpre especificações do cliente	1	Características mecânicas incorrectas	1	6							
Geometria incorrecta	calibre PNP Roxo 5mm 0-1 calibre PNP Vermelho 5mm -0.5/-1.5 calibre PNP Laranja 5mm +/-0.3 calibre PNP Azul 5mm +/-0.25 calibre PNP Rosa 5mm +/-0.50	6	Não cumpre especificações do cliente	1	Parâmetros de máquina incorrectos	2	12							
Geometria incorrecta	calibre PNP Roxo 5mm 0-1 calibre PNP Vermelho 5mm -0.5/-1.5 calibre PNP Laranja 5mm +/-0.3 calibre PNP Azul 5mm +/-0.25 calibre PNP Rosa 5mm +/-0.50	6	Não cumpre especificações do cliente	1	Ferramenta em mau estado	3	18							
Geometria incorrecta	calibre PNP Roxo 5mm 0-1 calibre PNP Vermelho 5mm -0.5/-1.5 calibre PNP Laranja 5mm +/-0.3 calibre PNP Azul 5mm +/-0.25 calibre PNP Rosa 5mm +/-0.50	6	Não cumpre especificações do cliente	1	Rotura da ferramenta	2	12							
Geometria incorrecta	calibre PNP Roxo 5mm 0-1 calibre PNP Vermelho 5mm -0.5/-1.5 calibre PNP Laranja 5mm +/-0.3 calibre PNP Azul 5mm +/-0.25 calibre PNP Rosa 5mm +/-0.50	6	Peças inutilizadas	5	Alinhamento incorrecto	2	60							
Geometria incorrecta	calibre PNP Roxo 5mm 0-1 calibre PNP Vermelho 5mm -0.5/-1.5 calibre PNP Laranja 5mm +/-0.3 calibre PNP Azul 5mm +/-0.25 calibre PNP Rosa 5mm +/-0.50	6	Peças inutilizadas	5	Características mecânicas incorrectas	1	30							
Geometria incorrecta	calibre PNP Roxo 5mm 0-1 calibre PNP Vermelho 5mm -0.5/-1.5 calibre PNP Laranja 5mm +/-0.3 calibre PNP Azul 5mm +/-0.25 calibre PNP Rosa 5mm +/-0.50	6	Peças inutilizadas	5	Parâmetros de máquina incorrectos	2	60							
Marcas de sucata	Visual	7	Aspecto defeituoso	2	Falha na saída da sucata	3	42							
Marcas de sucata	Visual	7	Aspecto defeituoso	2	Rotura da ferramenta	2	28							
Marcas de sucata	Visual	7	Aspecto defeituoso	2	Manutenção incorrecta da ferramenta	2	28							
Marcas de sucata	Visual	7	Aspecto defeituoso	2	Acumulação de resíduos de galvanizado	2	28							
Marcas de sucata	Visual	7	Problemas em OP posteriores	3	Falha na saída da sucata	3	63							
Marcas de sucata	Visual	7	Problemas em OP posteriores	3	Rotura da ferramenta	2	42							
Marcas de sucata	Visual	7	Problemas em OP posteriores	3	Manutenção incorrecta da ferramenta	2	42							
Marcas de sucata	Visual	7	Problemas em OP posteriores	3	Acumulação de resíduos de galvanizado	2	42							
Marcas de sucata	Visual	7	Peças inutilizadas	5	Falha na saída da sucata	1	35							
Marcas de sucata	Visual	7	Peças inutilizadas	5	Rotura da ferramenta	2	70							
Marcas de sucata	Visual	7	Peças inutilizadas	5	Manutenção incorrecta da ferramenta	2	70							
Marcas de sucata	Visual	7	Peças inutilizadas	5	Acumulação de resíduos de galvanizado	2	70							
Falha de operação	Visual	7	Problemas em OP posteriores	3	Erro de manipulação	2	42							
Falha de operação	Visual	7	Problemas em OP posteriores	3	Falha da máquina	2	42							
Falha de operação	Visual	7	Impossibilidade de montagem	5	Erro de manipulação	2	70							
Falha de operação	Visual	7	Impossibilidade de montagem	5	Falha da máquina	2	70							
Mistura de referências	Visual	7	Problemas de montagem	5	Erro de manipulação	2	70							
Mistura de referências	Visual	7	Problemas de montagem	5	Organização do posto de trabalho incorrecta	2	70							
Mistura de referências	Visual	7	Problemas de montagem	5	Identificação dos componentes incorrecta	1	35							
Mistura de referências	Visual	7	Desajuste de stocks	5	Erro de manipulação	2	70							
Mistura de referências	Visual	7	Desajuste de stocks	5	Organização do posto de trabalho incorrecta	2	70							
Mistura de referências	Visual	7	Desajuste de stocks	5	Identificação dos componentes incorrecta	1	35							
Erro de identificação	Visual	7	Problemas de montagem	5	Erro de manipulação	2	70							
Erro de identificação	Visual	7	Desajuste de stocks	5	Erro de manipulação	2	70							

Operação	Plano Vigilância	Defeito potencial	Controlos Actuais	D	Efeitos do defeito	S	Classe	Causa do defeito	O	Ação	Responsável	Data	D	S	O		
Separação		Presença de rebarbas	Visual	7	Aspecto defeituoso	2		Ferramenta em mau estado	3	42							
		Presença de rebarbas	Visual	7	Aspecto defeituoso	2		Rotura da ferramenta	2	28							
		Presença de rebarbas	Visual	7	Lesões nos operários	5		Ferramenta em mau estado	2	70							
		Presença de rebarbas	Visual	7	Lesões nos operários	5		Rotura da ferramenta	2	70							
		Presença de rebarbas	Visual	7	Impossibilidade de montagem	5		Ferramenta em mau estado	2	70							
		Presença de rebarbas	Visual	7	Impossibilidade de montagem	5		Rotura da ferramenta	2	70							
		Presença de rebarbas	Visual	7	Dificuldade de montagem	3		Ferramenta em mau estado	3	63							
		Presença de rebarbas	Visual	7	Dificuldade de montagem	3		Rotura da ferramenta	2	42							
		Geometria incorrecta	calibre P/NP Roxo 5mm 0-1 calibre P/NP Vermelho 5mm -0.5-1.5 calibre P/NP Laranja 5mm +/-0.3 calibre P/NP Azul 5mm +/-0.25 calibre P/NP Rosa 5mm +/-0.50	Problemas de montagem	5			Características mecânicas incorrectas	1	30							
		Geometria incorrecta	calibre P/NP Roxo 5mm 0-1 calibre P/NP Vermelho 5mm -0.5-1.5 calibre P/NP Laranja 5mm +/-0.3 calibre P/NP Azul 5mm +/-0.25 calibre P/NP Rosa 5mm +/-0.50	Problemas de montagem	5			Parâmetros de máquina incorrectos	2	60							
		Geometria incorrecta	calibre P/NP Roxo 5mm 0-1 calibre P/NP Vermelho 5mm -0.5-1.5 calibre P/NP Laranja 5mm +/-0.3 calibre P/NP Azul 5mm +/-0.25 calibre P/NP Rosa 5mm +/-0.50	Problemas de montagem	5			Ferramenta em mau estado	2	60							
		Geometria incorrecta	calibre P/NP Roxo 5mm 0-1 calibre P/NP Vermelho 5mm -0.5-1.5 calibre P/NP Laranja 5mm +/-0.3 calibre P/NP Azul 5mm +/-0.25 calibre P/NP Rosa 5mm +/-0.50	Problemas de montagem	5			Rotura da ferramenta	2	60							
		Geometria incorrecta	calibre P/NP Roxo 5mm 0-1 calibre P/NP Vermelho 5mm -0.5-1.5 calibre P/NP Laranja 5mm +/-0.3 calibre P/NP Azul 5mm +/-0.25 calibre P/NP Rosa 5mm +/-0.50	Problemas de montagem	5			Alinhamento incorrecto	1	30							
		Geometria incorrecta	calibre P/NP Roxo 5mm 0-1 calibre P/NP Vermelho 5mm -0.5-1.5 calibre P/NP Laranja 5mm +/-0.3 calibre P/NP Azul 5mm +/-0.25 calibre P/NP Rosa 5mm +/-0.50	Problemas em OP posteriores	3			Características mecânicas incorrectas	1	18							
		Geometria incorrecta	calibre P/NP Roxo 5mm 0-1 calibre P/NP Vermelho 5mm -0.5-1.5 calibre P/NP Laranja 5mm +/-0.3 calibre P/NP Azul 5mm +/-0.25 calibre P/NP Rosa 5mm +/-0.50	Problemas em OP posteriores	3			Parâmetros de máquina incorrectos	2	36							
		Geometria incorrecta	calibre P/NP Roxo 5mm 0-1 calibre P/NP Vermelho 5mm -0.5-1.5 calibre P/NP Laranja 5mm +/-0.3 calibre P/NP Azul 5mm +/-0.25 calibre P/NP Rosa 5mm +/-0.50	Problemas em OP posteriores	3			Ferramenta em mau estado	3	54							
		Geometria incorrecta	calibre P/NP Roxo 5mm 0-1 calibre P/NP Vermelho 5mm -0.5-1.5 calibre P/NP Laranja 5mm +/-0.3 calibre P/NP Azul 5mm +/-0.25 calibre P/NP Rosa 5mm +/-0.50	Problemas em OP posteriores	3			Rotura da ferramenta	2	36							
		Geometria incorrecta	calibre P/NP Roxo 5mm 0-1 calibre P/NP Vermelho 5mm -0.5-1.5 calibre P/NP Laranja 5mm +/-0.3 calibre P/NP Azul 5mm +/-0.25 calibre P/NP Rosa 5mm +/-0.50	Problemas em OP posteriores	3			Alinhamento incorrecto	3	54							

Geometria incorrecta	calibre PNP Roxo 5mm 0. 1 calibre PNP Verdecho 5mm -0.5/-1.5 calibre PNP Laranja 5mm +/-0.3 calibre PNP Azul 5mm +/- 0.25 calibre PNP Rosa 5mm -0.5/0	Não cumpre especificações do cliente	1		Características mecânicas incorrectas	1	6													
Geometria incorrecta	calibre PNP Roxo 5mm 0. 1 calibre PNP Verdecho 5mm -0.5/-1.5 calibre PNP Laranja 5mm +/-0.3 calibre PNP Azul 5mm +/- 0.25 calibre PNP Rosa 5mm -0.5/0	Não cumpre especificações do cliente	1		Parâmetros de máquina incorrectos	2	12													
Geometria incorrecta	calibre PNP Roxo 5mm 0. 1 calibre PNP Verdecho 5mm -0.5/-1.5 calibre PNP Laranja 5mm +/-0.3 calibre PNP Azul 5mm +/- 0.25 calibre PNP Rosa 5mm -0.5/0	Não cumpre especificações do cliente	1		Ferramenta em mau estado	3	18													
Geometria incorrecta	calibre PNP Roxo 5mm 0. 1 calibre PNP Verdecho 5mm -0.5/-1.5 calibre PNP Laranja 5mm +/-0.3 calibre PNP Azul 5mm +/- 0.25 calibre PNP Rosa 5mm -0.5/0	Não cumpre especificações do cliente	1		Rotura da ferramenta	2	12													
Geometria incorrecta	calibre PNP Roxo 5mm 0. 1 calibre PNP Verdecho 5mm -0.5/-1.5 calibre PNP Laranja 5mm +/-0.3 calibre PNP Azul 5mm +/- 0.25 calibre PNP Rosa 5mm -0.5/0	Peças inutilizadas	5		Alinhamento incorrecto	1	30													
Geometria incorrecta	calibre PNP Roxo 5mm 0. 1 calibre PNP Verdecho 5mm -0.5/-1.5 calibre PNP Laranja 5mm +/-0.3 calibre PNP Azul 5mm +/- 0.25 calibre PNP Rosa 5mm -0.5/0	Peças inutilizadas	5		Características mecânicas incorrectas	1	30													
Geometria incorrecta	calibre PNP Roxo 5mm 0. 1 calibre PNP Verdecho 5mm -0.5/-1.5 calibre PNP Laranja 5mm +/-0.3 calibre PNP Azul 5mm +/- 0.25 calibre PNP Rosa 5mm -0.5/0	Peças inutilizadas	5		Parâmetros de máquina incorrectos	2	60													
Marcas de sucata	Visual	Aspecto defeituoso	2		Falha na saída da sucata	2	42													
Marcas de sucata	Visual	Aspecto defeituoso	2		Rotura da ferramenta	2	28													
Marcas de sucata	Visual	Aspecto defeituoso	2		Manutenção incorrecta da ferramenta	2	28													
Marcas de sucata	Visual	Aspecto defeituoso	2		Acumulação de resíduos de gubonizado	4	28													
Marcas de sucata	Visual	Problemas em OP posteriores	3		Falha na saída da sucata	3	63													
Marcas de sucata	Visual	Problemas em OP posteriores	3		Rotura da ferramenta	2	42													
Marcas de sucata	Visual	Problemas em OP posteriores	3		Manutenção incorrecta da ferramenta	2	42													
Marcas de sucata	Visual	Problemas em OP posteriores	3		Acumulação de resíduos de gubonizado	2	42													
Marcas de sucata	Visual	Peças inutilizadas	5		Falha na saída da sucata	2	70													
Marcas de sucata	Visual	Peças inutilizadas	5		Rotura da ferramenta	2	70													
Marcas de sucata	Visual	Peças inutilizadas	5		Manutenção incorrecta da ferramenta	2	70													
Marcas de sucata	Visual	Peças inutilizadas	5		Acumulação de resíduos de gubonizado	2	70													
Falha de operação	Visual	Problemas em OP posteriores	3		Erro de manipulação	2	42													
Falha de operação	Visual	Problemas em OP posteriores	3		Falha da máquina	2	42													
Falha de operação	Visual	Impossibilidade de montagem	5		Erro de manipulação	2	70													
Falha de operação	Visual	Impossibilidade de montagem	5		Falha da máquina	2	70													
Mistura de referências	Visual	Problemas de montagem	5		Erro de manipulação	2	70													
Mistura de referências	Visual	Problemas de montagem	5		Organização do posto de trabalho incorrecta	2	70													
Mistura de referências	Visual	Problemas de montagem	5		Identificação dos componentes incorrecta	1	35													
Mistura de referências	Visual	Desajuste de stocks	5		Erro de manipulação	2	70													
Mistura de referências	Visual	Desajuste de stocks	5		Organização do posto de trabalho incorrecta	2	70													
Mistura de referências	Visual	Desajuste de stocks	5		Identificação dos componentes incorrecta	1	35													
Erro de identificação	Visual	Problemas de montagem	5		Erro de manipulação	2	70													
Erro de identificação	Visual	Desajuste de stocks	5		Erro de manipulação	2	70													



GESTAMP
PORTUGAL

AMFEC PROCESSO

REFERENCIA: 98 077 830/1 8A

Revisão:	6
Cliente:	PSA
Índice Produto:	OR
Denominação:	Support Montage Roue Ar D/G Ass

Operação	Plano Vigilância	Defeito potencial	Controles Actuais	D	Efeitos do defeito	S	Classe	Causa do defeito	O	Sub	Ação	Responsavel	Data	D'	S'	O'	Sub			
Soldadura MAG		Penetração de soldadura escassa	Visual Metalografia	7	Perda de funcionalidade/resistencia	7	S	Parâmetros de soldadura incorrectos	2	98										
		Penetração de soldadura escassa	Visual Metalografia	7	Perda de funcionalidade/resistencia	7	S	Trajectoria incorrecta	5	149	>Uma peça defeituosa por soldadura deve voltar o posto inicial coas bridas fechadas, em lugar de seguir o fluxo do processo >Soldadura MAG não deve arancrar se há um erro na soldadura laser	S.Pan S.Pan	10/04/2013 13/04/2013	2	7	4	56			
		Penetração de soldadura escassa	Visual Metalografia	7	Perda de funcionalidade/resistencia	7	S	Tocha Descalibrada	2	98										
		Penetração de soldadura escassa	Visual Metalografia	7	Perda de funcionalidade/resistencia	7	S	Tocha suja	2	98										
		Penetração de soldadura escassa	Visual Metalografia	7	Perda de funcionalidade/resistencia	7	S	Mal posicionamento da peça	2	98										
		Penetração de soldadura escassa	Visual Metalografia	7	Perda de funcionalidade/resistencia	7	S	Falta de repetibilidade no util de posicionamento das peças	2	98										
		Penetração de soldadura escassa	Visual Metalografia	7	Perda de funcionalidade/resistencia	7	S	Uteis desajustados/degradados	2	98										
		Penetração de soldadura escassa	Visual Metalografia	7	Perda de funcionalidade/resistencia	7	S	Falta/Mistura de gas incorrecta	2	98										
		Penetração de soldadura escassa	Visual Metalografia	7	Perda de funcionalidade/resistencia	7	S	Fio incorrecto	1	49										
		Penetração de soldadura escassa	Visual Metalografia	7	Perda de funcionalidade/resistencia	7	S	Presença de óleo / sujidade	2	98										
		Penetração de soldadura escassa	Visual Metalografia	7	Perda de funcionalidade/resistencia	7	S	Revestimento excessivo dos componentes	1	49										
		Penetração de soldadura escassa	Visual Metalografia	7	Perda de funcionalidade/resistencia	7	S	Falha na refrigeração do útil de soldadura	2	98										
		Penetração de soldadura escassa	Visual Metalografia	7	Não cumpre especificações do cliente	1	S	Parâmetros de soldadura incorrectos	2	14										
		Penetração de soldadura escassa	Visual Metalografia	7	Não cumpre especificações do cliente	1	S	Trajectoria incorrecta	2	14										
		Penetração de soldadura escassa	Visual Metalografia	7	Não cumpre especificações do cliente	1	S	Tocha Descalibrada	4	28										
		Penetração de soldadura escassa	Visual Metalografia	7	Não cumpre especificações do cliente	1	S	Tocha suja	4	28										
		Penetração de soldadura escassa	Visual Metalografia	7	Não cumpre especificações do cliente	1	S	Mal posicionamento da peça	2	14										
		Penetração de soldadura escassa	Visual Metalografia	7	Não cumpre especificações do cliente	1	S	Falta de repetibilidade no util de posicionamento das peças	2	14										
		Penetração de soldadura escassa	Visual Metalografia	7	Não cumpre especificações do cliente	1	S	Uteis desajustados/degradados	4	28										
		Penetração de soldadura escassa	Visual Metalografia	7	Não cumpre especificações do cliente	1	S	Falta/Mistura de gas incorrecta	3	21										
		Penetração de soldadura escassa	Visual Metalografia	7	Não cumpre especificações do cliente	1	S	Fio incorrecto	1	7										
		Penetração de soldadura escassa	Visual Metalografia	7	Não cumpre especificações do cliente	1	S	Presença de óleo / sujidade	2	14										
		Penetração de soldadura escassa	Visual Metalografia	7	Não cumpre especificações do cliente	1	S	Revestimento excessivo dos componentes	1	7										
		Penetração de soldadura escassa	Visual Metalografia	7	Não cumpre especificações do cliente	1	S	Falha na refrigeração do útil de soldadura	2	14										
		Penetração de soldadura excessiva	Visual Metalografia	7	Perda de funcionalidade/resistencia	7	S	Parâmetros de soldadura incorrectos	2	98										
		Penetração de soldadura excessiva	Visual Metalografia	7	Perda de funcionalidade/resistencia	7	S	Trajectoria incorrecta	2	98										
		Penetração de soldadura excessiva	Visual Metalografia	7	Perda de funcionalidade/resistencia	7	S	Tocha Descalibrada	2	98										
		Penetração de soldadura excessiva	Visual Metalografia	7	Perda de funcionalidade/resistencia	7	S	Tocha suja	2	98										
		Penetração de soldadura excessiva	Visual Metalografia	7	Perda de funcionalidade/resistencia	7	S	Mal posicionamento da peça	2	98										
		Penetração de soldadura excessiva	Visual Metalografia	7	Perda de funcionalidade/resistencia	7	S	Falta de repetibilidade no util de posicionamento das peças	2	98										
		Penetração de soldadura excessiva	Visual Metalografia	7	Perda de funcionalidade/resistencia	7	S	Uteis desajustados/degradados	2	98										
		Penetração de soldadura excessiva	Visual Metalografia	7	Perda de funcionalidade/resistencia	7	S	Mistura de gas incorrecto	2	98										
		Penetração de soldadura excessiva	Visual Metalografia	7	Perda de funcionalidade/resistencia	7	S	Fio incorrecto	1	49										
		Penetração de soldadura excessiva	Visual Metalografia	7	Perda de funcionalidade/resistencia	7	S	Revestimento escasso dos componentes	1	49										
		Penetração de soldadura excessiva	Visual Metalografia	7	Perda de funcionalidade/resistencia	7	S	Falha na refrigeração do útil de soldadura	2	98										
		Penetração de soldadura excessiva	Visual Metalografia	7	Não cumpre especificações do cliente	1	S	Parâmetros de soldadura incorrectos	2	14										

Penetração de soldadura excessiva	Visual Metalografia	7	Não cumpre especificações do cliente	1	S	Trajectoria incorrecta	2	14											
Penetração de soldadura excessiva	Visual Metalografia	7	Não cumpre especificações do cliente	1	S	Tocha Descalibrada	4	28											
Penetração de soldadura excessiva	Visual Metalografia	7	Não cumpre especificações do cliente	1	S	Tocha suja	4	28											
Penetração de soldadura excessiva	Visual Metalografia	7	Não cumpre especificações do cliente	1	S	Mal posicionamento da peça	2	14											
Penetração de soldadura excessiva	Visual Metalografia	7	Não cumpre especificações do cliente	1	S	Falta de repetibilidade no util de posicionamento das peças	2	14											
Penetração de soldadura excessiva	Visual Metalografia	7	Não cumpre especificações do cliente	1	S	Uteis desajustados/degradados	4	28											
Penetração de soldadura excessiva	Visual Metalografia	7	Não cumpre especificações do cliente	1	S	Mistura de gas incorrecto	3	21											
Penetração de soldadura excessiva	Visual Metalografia	7	Não cumpre especificações do cliente	1	S	Fio incorrecto	1	7											
Penetração de soldadura excessiva	Visual Metalografia	7	Não cumpre especificações do cliente	1	S	Revestimento escasso dos componentes	1	7											
Penetração de soldadura excessiva	Visual Metalografia	7	Não cumpre especificações do cliente	1	S	Falha na refrigeração do útil de soldadura	2	14											
Peças perfuradas	Visual	7	Perda de funcionalidade/resistencia	7	S	Parâmetros de soldadura incorrectos	2	98											
Peças perfuradas	Visual	7	Perda de funcionalidade/resistencia	7	S	Trajectoria incorrecta	2	98											
Peças perfuradas	Visual	7	Perda de funcionalidade/resistencia	7	S	Tocha Descalibrada	1	49											
Peças perfuradas	Visual	7	Perda de funcionalidade/resistencia	7	S	Tocha suja	1	49											
Peças perfuradas	Visual	7	Perda de funcionalidade/resistencia	7	S	Mal posicionamento da peça	2	98											
Peças perfuradas	Visual	7	Perda de funcionalidade/resistencia	7	S	Falta de repetibilidade no util de posicionamento das peças	2	98											
Peças perfuradas	Visual	7	Perda de funcionalidade/resistencia	7	S	Uteis desajustados/degradados	1	49											
Peças perfuradas	Visual	7	Perda de funcionalidade/resistencia	7	S	Falha/Mistura de gas incorrecta	2	98											
Peças perfuradas	Visual	7	Perda de funcionalidade/resistencia	7	S	Fio incorrecto	1	49											
Peças perfuradas	Visual	7	Perda de funcionalidade/resistencia	7	S	Revestimento escasso dos componentes	1	49											
Peças perfuradas	Visual	7	Perda de funcionalidade/resistencia	7	S	Falha na refrigeração do útil de soldadura	2	98											
Peças perfuradas	Visual	7	Não cumpre especificações do cliente	1	S	Parâmetros de soldadura incorrectos	2	14											
Peças perfuradas	Visual	7	Não cumpre especificações do cliente	1	S	Trajectoria incorrecta	2	14											
Peças perfuradas	Visual	7	Não cumpre especificações do cliente	1	S	Tocha Descalibrada	4	28											
Peças perfuradas	Visual	7	Não cumpre especificações do cliente	1	S	Tocha suja	4	28											
Peças perfuradas	Visual	7	Não cumpre especificações do cliente	1	S	Mal posicionamento da peça	2	14											
Peças perfuradas	Visual	7	Não cumpre especificações do cliente	1	S	Falta de repetibilidade no util de posicionamento das peças	2	14											
Peças perfuradas	Visual	7	Não cumpre especificações do cliente	1	S	Uteis desajustados/degradados	4	28											
Peças perfuradas	Visual	7	Não cumpre especificações do cliente	1	S	Falha/Mistura de gas incorrecta	3	21											
Peças perfuradas	Visual	7	Não cumpre especificações do cliente	1	S	Fio incorrecto	1	7											
Peças perfuradas	Visual	7	Não cumpre especificações do cliente	1	S	Revestimento escasso dos componentes	1	7											
Peças perfuradas	Visual	7	Não cumpre especificações do cliente	1	S	Falha na refrigeração do útil de soldadura	2	14											
Peças coladas	Visual	7	Perda de funcionalidade/resistencia	7	S	Parâmetros de soldadura incorrectos	2	98											
Peças coladas	Visual	7	Perda de funcionalidade/resistencia	7	S	Trajectoria incorrecta	2	98											
Peças coladas	Visual	7	Perda de funcionalidade/resistencia	7	S	Tocha Descalibrada	2	98											
Peças coladas	Visual	7	Perda de funcionalidade/resistencia	7	S	Tocha suja	2	98											
Peças coladas	Visual	7	Perda de funcionalidade/resistencia	7	S	Mal posicionamento da peça	2	98											
Peças coladas	Visual	7	Perda de funcionalidade/resistencia	7	S	Falta de repetibilidade no util de posicionamento das peças	2	98											
Peças coladas	Visual	7	Perda de funcionalidade/resistencia	7	S	Uteis desajustados/degradados	1	49											
Peças coladas	Visual	7	Perda de funcionalidade/resistencia	7	S	Falha/Mistura de gas incorrecta	2	98											
Peças coladas	Visual	7	Perda de funcionalidade/resistencia	7	S	Fio incorrecto	1	49											

Peças coladas	Visual	7	Perda de funcionalidade/resistencia	7	S	Presença de óleo / sujidade	2	98											
Peças coladas	Visual	7	Perda de funcionalidade/resistencia	7	S	Revestimento excessivo dos componentes	1	49											
Peças coladas	Visual	7	Perda de funcionalidade/resistencia	7	S	Falha na refrigeração do útil de soldadura	2	98											
Dimensão de cordões não conforme	Calibre 8mm com NP Roxo Calibre 12 mm com NP Azul	6	Perda de funcionalidade/resistencia	7	S	Parâmetros de soldadura incorrectos	2	84											
Dimensão de cordões não conforme	Calibre 8mm com NP Roxo Calibre 12 mm com NP Azul	6	Problemas de montagem	5	S	Parâmetros de soldadura incorrectos	2	60											
Dimensão de cordões não conforme	Calibre 8mm com NP Roxo Calibre 12 mm com NP Azul	6	Perda de funcionalidade/resistencia	7	S	Trajectoria incorrecta	2	84											
Dimensão de cordões não conforme	Calibre 8mm com NP Roxo Calibre 12 mm com NP Azul	6	Problemas de montagem	5	S	Trajectoria incorrecta	2	60											
Dimensão de cordões não conforme	Calibre 8mm com NP Roxo Calibre 12 mm com NP Azul	6	Perda de funcionalidade/resistencia	7	S	Tocha Descalibrada	2	84											
Dimensão de cordões não conforme	Calibre 8mm com NP Roxo Calibre 12 mm com NP Azul	6	Problemas de montagem	5	S	Tocha Descalibrada	2	60											
Dimensão de cordões não conforme	Calibre 8mm com NP Roxo Calibre 12 mm com NP Azul	6	Perda de funcionalidade/resistencia	7	S	Tocha suja	2	84											
Dimensão de cordões não conforme	Calibre 8mm com NP Roxo Calibre 12 mm com NP Azul	6	Problemas de montagem	5	S	Tocha suja	2	60											
Dimensão de cordões não conforme	Calibre 8mm com NP Roxo Calibre 12 mm com NP Azul	6	Perda de funcionalidade/resistencia	7	S	Mal posicionamento da peça	2	84											
Dimensão de cordões não conforme	Calibre 8mm com NP Roxo Calibre 12 mm com NP Azul	6	Problemas de montagem	5	S	Mal posicionamento da peça	2	60											
Dimensão de cordões não conforme	Calibre 8mm com NP Roxo Calibre 12 mm com NP Azul	6	Perda de funcionalidade/resistencia	7	S	Falta de repetibilidade no útil de posicionamento das peças	2	84											
Dimensão de cordões não conforme	Calibre 8mm com NP Roxo Calibre 12 mm com NP Azul	6	Problemas de montagem	5	S	Falta de repetibilidade no útil de posicionamento das peças	2	60											
Dimensão de cordões não conforme	Calibre 8mm com NP Roxo Calibre 12 mm com NP Azul	6	Perda de funcionalidade/resistencia	7	S	Úteis desajustados/degradados	2	84											
Dimensão de cordões não conforme	Calibre 8mm com NP Roxo Calibre 12 mm com NP Azul	6	Problemas de montagem	5	S	Úteis desajustados/degradados	2	60											
Dimensão de cordões não conforme	Calibre 8mm com NP Roxo Calibre 12 mm com NP Azul	6	Perda de funcionalidade/resistencia	7	S	Falta gas	1	42											
Dimensão de cordões não conforme	Calibre 8mm com NP Roxo Calibre 12 mm com NP Azul	6	Problemas de montagem	5	S	Falta gas	1	30											
Dimensão de cordões não conforme	Calibre 8mm com NP Roxo Calibre 12 mm com NP Azul	6	Não cumpre especificações do cliente	1	S	Parâmetros de soldadura incorrectos	2	12											
Dimensão de cordões não conforme	Calibre 8mm com NP Roxo Calibre 12 mm com NP Azul	6	Não cumpre especificações do cliente	1	S	Trajectoria incorrecta	2	12											
Dimensão de cordões não conforme	Calibre 8mm com NP Roxo Calibre 12 mm com NP Azul	6	Não cumpre especificações do cliente	1	S	Tocha Descalibrada	4	24											
Dimensão de cordões não conforme	Calibre 8mm com NP Roxo Calibre 12 mm com NP Azul	6	Não cumpre especificações do cliente	1	S	Tocha suja	4	24											

Dimensão de cordões não conforme	Calibre 8mm com NP Roxo Calibre 12 mm com NP Azul	6	Não cumpre especificações do cliente	1	S	Mal posicionamento da peça	2	12											
Dimensão de cordões não conforme	Calibre 8mm com NP Roxo Calibre 12 mm com NP Azul	6	Não cumpre especificações do cliente	1	S	Falta de repetibilidade no util de posicionamento das peças	2	12											
Dimensão de cordões não conforme	Calibre 8mm com NP Roxo Calibre 12 mm com NP Azul	6	Não cumpre especificações do cliente	1	S	Úteis desajustados/degradados	4	24											
Dimensão de cordões não conforme	Calibre 8mm com NP Roxo Calibre 12 mm com NP Azul	6	Não cumpre especificações do cliente	1	S	Falta gas	1	6											
Falta de cordões	Visual	7	Perda de funcionalidade/resistencia	7	S	Erro no programa	1	49											
Falta de cordões	Visual	7	Perda de funcionalidade/resistencia	7	S	Salto do programa depois de intervenção manual	1	49											
Falta de cordões	Visual	7	Perda de funcionalidade/resistencia	7	S	Falha detecções de passo de corrente	1	49											
Falta de cordões	Visual	7	Perda de funcionalidade/resistencia	7	S	Parâmetros de soldadura incorrectos	2	98											
Falta de cordões	Visual	7	Perda de funcionalidade/resistencia	7	S	Trajectoria incorrecta	2	98											
Falta de cordões	Visual	7	Perda de funcionalidade/resistencia	7	S	Tocha suja	2	98											
Falta de cordões	Visual	7	Perda de funcionalidade/resistencia	7	S	Falta gas	1	49											
Falta de cordões	Visual	7	Não cumpre especificações do cliente	1	S	Erro no programa	1	7											
Falta de cordões	Visual	7	Não cumpre especificações do cliente	1	S	Salto do programa depois de intervenção manual	1	7											
Falta de cordões	Visual	7	Não cumpre especificações do cliente	1	S	Falha detecções de passo de corrente	1	7											
Falta de cordões	Visual	7	Não cumpre especificações do cliente	1	S	Parâmetros de soldadura incorrectos	2	14											
Falta de cordões	Visual	7	Não cumpre especificações do cliente	1	S	Trajectoria incorrecta	2	14											
Falta de cordões	Visual	7	Não cumpre especificações do cliente	1	S	Tocha suja	4	28											
Falta de cordões	Visual	7	Não cumpre especificações do cliente	1	S	Falta gas	1	7											
Cordões fora de posição	Visual	7	Perda de funcionalidade/resistencia	7	S	Parâmetros de soldadura incorrectos	2	98											
Cordões fora de posição	Visual	7	Problemas de montagem	5	S	Parâmetros de soldadura incorrectos	2	70											
Cordões fora de posição	Visual	7	Perda de funcionalidade/resistencia	7	S	Trajectoria incorrecta	2	98											
Cordões fora de posição	Visual	7	Problemas de montagem	5	S	Trajectoria incorrecta	2	70											
Cordões fora de posição	Visual	7	Perda de funcionalidade/resistencia	7	S	Tocha Descalibrada	2	98											
Cordões fora de posição	Visual	7	Problemas de montagem	5	S	Tocha Descalibrada	2	70											
Cordões fora de posição	Visual	7	Perda de funcionalidade/resistencia	7	S	Tocha suja	2	98											
Cordões fora de posição	Visual	7	Problemas de montagem	5	S	Tocha suja	2	70											
Cordões fora de posição	Visual	7	Perda de funcionalidade/resistencia	7	S	Mal posicionamento da peça	2	98											
Cordões fora de posição	Visual	7	Problemas de montagem	5	S	Mal posicionamento da peça	2	70											
Cordões fora de posição	Visual	7	Perda de funcionalidade/resistencia	7	S	Falta de repetibilidade no util de posicionamento das peças	2	98											
Cordões fora de posição	Visual	7	Problemas de montagem	5	S	Falta de repetibilidade no util de posicionamento das peças	2	70											
Cordões fora de posição	Visual	7	Perda de funcionalidade/resistencia	7	S	Úteis desajustados/degradados	2	98											
Cordões fora de posição	Visual	7	Problemas de montagem	5	S	Úteis desajustados/degradados	2	70											
Cordões fora de posição	Visual	7	Não cumpre especificações do cliente	1	S	Parâmetros de soldadura incorrectos	2	14											
Cordões fora de posição	Visual	7	Não cumpre especificações do cliente	1	S	Trajectoria incorrecta	2	14											
Cordões fora de posição	Visual	7	Não cumpre especificações do cliente	1	S	Tocha Descalibrada	4	28											
Cordões fora de posição	Visual	7	Não cumpre especificações do cliente	1	S	Tocha suja	4	28											
Cordões fora de posição	Visual	7	Não cumpre especificações do cliente	1	S	Mal posicionamento da peça	2	14											
Cordões fora de posição	Visual	7	Não cumpre especificações do cliente	1	S	Falta de repetibilidade no util de posicionamento das peças	2	14											

Cordões fora de posição	Visual	7	Não cumpre especificações do cliente	1	S	Uteis desajustados/degradados	4	28									
Poros	Visual	7	Perda de funcionalidade/resistencia	7	S	Parâmetros de soldadura incorrectos	2	98									
Poros	Visual	7	Perda de funcionalidade/resistencia	7	S	Tocha suja	2	98									
Poros	Visual	7	Perda de funcionalidade/resistencia	7	S	Instalação com fugas de ar	2	98									
Poros	Visual	7	Perda de funcionalidade/resistencia	7	S	Falha/Mistura de gas incorrecta	2	98									
Poros	Visual	7	Perda de funcionalidade/resistencia	7	S	Fio incorrecto	1	49									
Poros	Visual	7	Perda de funcionalidade/resistencia	7	S	Presença de óleo / sujidade	2	98									
Poros	Visual	7	Perda de funcionalidade/resistencia	7	S	Revestimento excessivo dos componentes	1	49									
Poros	Visual	7	Perda de funcionalidade/resistencia	7	S	Falha na refrigeração do útil de soldadura	2	98									
Poros	Visual	7	Não cumpre especificações do cliente	1	S	Parâmetros de soldadura incorrectos	2	14									
Poros	Visual	7	Não cumpre especificações do cliente	1	S	Tocha suja	4	28									
Poros	Visual	7	Não cumpre especificações do cliente	1	S	Instalação com fugas de ar	2	14									
Poros	Visual	7	Não cumpre especificações do cliente	1	S	Falha/Mistura de gas incorrecta	3	21									
Poros	Visual	7	Não cumpre especificações do cliente	1	S	Fio incorrecto	1	7									
Poros	Visual	7	Não cumpre especificações do cliente	1	S	Presença de óleo / sujidade	2	14									
Poros	Visual	7	Não cumpre especificações do cliente	1	S	Revestimento excessivo dos componentes	1	7									
Poros	Visual	7	Não cumpre especificações do cliente	1	S	Falha na refrigeração do útil de soldadura	2	14									
Projeções de soldadura	Visual	7	Perda de funcionalidade	5		Parâmetros de soldadura incorrectos	2	70									
Projeções de soldadura	Visual	7	Problemas de montagem	5		Parâmetros de soldadura incorrectos	2	70									
Projeções de soldadura	Visual	7	Perda de funcionalidade	5		Tocha suja	2	70									
Projeções de soldadura	Visual	7	Problemas de montagem	5		Tocha suja	2	70									
Projeções de soldadura	Visual	7	Perda de funcionalidade	5		Instalação com fugas de ar	2	70									
Projeções de soldadura	Visual	7	Problemas de montagem	5		Instalação com fugas de ar	2	70									
Projeções de soldadura	Visual	7	Perda de funcionalidade	5		Falha/Mistura de gas incorrecta	2	70									
Projeções de soldadura	Visual	7	Problemas de montagem	5		Falha/Mistura de gas incorrecta	2	70									
Projeções de soldadura	Visual	7	Perda de funcionalidade	5		Fio incorrecto	1	35									
Projeções de soldadura	Visual	7	Problemas de montagem	5		Fio incorrecto	1	35									
Projeções de soldadura	Visual	7	Perda de funcionalidade	5		Presença de óleo / sujidade	2	70									
Projeções de soldadura	Visual	7	Problemas de montagem	5		Presença de óleo / sujidade	2	70									
Projeções de soldadura	Visual	7	Perda de funcionalidade	5		Revestimento excessivo dos componentes	1	35									
Projeções de soldadura	Visual	7	Problemas de montagem	5		Revestimento excessivo dos componentes	1	35									
Projeções de soldadura	Visual	7	Perda de funcionalidade	5		Falha na refrigeração do útil de soldadura	2	70									
Projeções de soldadura	Visual	7	Problemas de montagem	5		Falha na refrigeração do útil de soldadura	2	70									
Projeções de soldadura	Visual	7	Não cumpre especificações do cliente	1		Parâmetros de soldadura incorrectos	2	14									
Projeções de soldadura	Visual	7	Não cumpre especificações do cliente	1		Tocha suja	4	28									
Projeções de soldadura	Visual	7	Não cumpre especificações do cliente	1		Instalação com fugas de ar	2	14									
Projeções de soldadura	Visual	7	Não cumpre especificações do cliente	1		Falha/Mistura de gas incorrecta	3	21									
Projeções de soldadura	Visual	7	Não cumpre especificações do cliente	1		Fio incorrecto	1	7									
Projeções de soldadura	Visual	7	Não cumpre especificações do cliente	1		Presença de óleo / sujidade	2	14									
Projeções de soldadura	Visual	7	Não cumpre especificações do cliente	1		Revestimento excessivo dos componentes	1	7									
Projeções de soldadura	Visual	7	Não cumpre especificações do cliente	1		Falha na refrigeração do útil de soldadura	2	14									
Geometria incorrecta	Punção P n° 3051 Galga 0.30 mm	6	Perda de funcionalidade	5		Parâmetros de soldadura incorrectos	2	60									
	Punção P n° 3051 Galga 0.30 mm	6	Problemas de montagem	5		Parâmetros de soldadura incorrectos	2	60									
Geometria incorrecta	Punção P n° 3051 Galga 0.30 mm	6	Perda de funcionalidade	5		Trajectoria incorrecta	2	60									

	Punção P nº 3051 Galga 0.30 mm	6	Problemas de montagem	5		Trajectoria incorrecta	2	60											
Geometria incorrecta	Punção P nº 3051 Galga 0.30 mm	6	Perda de funcionalidade	5		Tocha Descalibrada	2	60											
	Punção P nº 3051 Galga 0.30 mm	6	Problemas de montagem	5		Tocha Descalibrada	2	60											
Geometria incorrecta	Punção P nº 3051 Galga 0.30 mm	6	Perda de funcionalidade	5		Tocha suja	2	60											
	Punção P nº 3051 Galga 0.30 mm	6	Problemas de montagem	5		Tocha suja	2	60											
Geometria incorrecta	Punção P nº 3051 Galga 0.30 mm	6	Perda de funcionalidade	5		Mal posicionamento da peça	2	60											
	Punção P nº 3051 Galga 0.30 mm	6	Problemas de montagem	5		Mal posicionamento da peça	3	90	Passar punção P diam. mini 12.75 mm nos 4 furos	J.Sánchez	22/04/2013	7	3	3					63
Geometria incorrecta	Punção P nº 3051 Galga 0.30 mm	6	Perda de funcionalidade	5		Falta de repetibilidade no util de posicionamento das peças	2	60											
	Punção P nº 3051 Galga 0.30 mm	6	Problemas de montagem	5		Falta de repetibilidade no util de posicionamento das peças	2	60											
Geometria incorrecta	Punção P nº 3051 Galga 0.30 mm	6	Perda de funcionalidade	5		Uteis desajustados/degradados	2	60											
	Punção P nº 3051 Galga 0.30 mm	6	Problemas de montagem	5		Uteis desajustados/degradados	2	60											
Geometria incorrecta	Punção P nº 3051 Galga 0.30 mm	6	Perda de funcionalidade	5		Componentes defeituosos (geometria, deformações, etc)	2	60											
	Punção P nº 3051 Galga 0.30 mm	6	Problemas de montagem	5		Componentes defeituosos (geometria, deformações, etc)	2	60											
Geometria incorrecta	Punção P nº 3051 Galga 0.30 mm	6	Perda de funcionalidade	5		Revestimento escasso dos componentes	1	30											
	Punção P nº 3051 Galga 0.30 mm	6	Problemas de montagem	5		Revestimento escasso dos componentes	1	30											
Geometria incorrecta	Punção P nº 3051 Galga 0.30 mm	6	Perda de funcionalidade	5		Falha na refrigeração do útil de soldadura	2	60											
	Punção P nº 3051 Galga 0.30 mm	6	Problemas de montagem	5		Falha na refrigeração do útil de soldadura	2	60											
Geometria incorrecta	Punção P nº 3051 Galga 0.30 mm	6	Não cumpre especificações do cliente	1		Parâmetros de soldadura incorrectos	2	12											
	Punção P nº 3051 Galga 0.30 mm	6	Não cumpre especificações do cliente	1		Trajectoria incorrecta	2	12											
Geometria incorrecta	Punção P nº 3051 Galga 0.30 mm	6	Não cumpre especificações do cliente	1		Tocha Descalibrada	4	24											
	Punção P nº 3051 Galga 0.30 mm	6	Não cumpre especificações do cliente	1		Tocha suja	4	24											
Geometria incorrecta	Punção P nº 3051 Galga 0.30 mm	6	Não cumpre especificações do cliente	1		Mal posicionamento da peça	2	12											
	Punção P nº 3051 Galga 0.30 mm	6	Não cumpre especificações do cliente	1		Falta de repetibilidade no util de posicionamento das peças	2	12											
Geometria incorrecta	Punção P nº 3051 Galga 0.30 mm	6	Não cumpre especificações do cliente	1		Uteis desajustados/degradados	4	24											
	Punção P nº 3051 Galga 0.30 mm	6	Não cumpre especificações do cliente	1		Componentes defeituosos (geometria, deformações, etc)	2	12											
Geometria incorrecta	Punção P nº 3051 Galga 0.30 mm	6	Não cumpre especificações do cliente	1		Revestimento escasso dos componentes	1	6											
	Punção P nº 3051 Galga 0.30 mm	6	Não cumpre especificações do cliente	1		Falha na refrigeração do útil de soldadura	2	12											
Geometria incorrecta	Punção P nº 3051 Galga 0.30 mm	6	Não cumpre especificações do cliente	1		Dosificação / Mistura de gas incorrecto	3	21											
Oxidação	Visual	7	Não cumpre especificações do cliente	1		Componentes oxidados	2	14											
	Visual	7	Não cumpre especificações do cliente	1		Fuga de água/ar nos úteis de soldadura	3	21											
Oxidação	Visual	7	Problemas em OP posteriores	3		Dosificação / Mistura de gas incorrecto	3	63											
	Visual	7	Problemas em OP posteriores	3		Componentes oxidados	2	42											
Oxidação	Visual	7	Problemas em OP posteriores	3		Fuga de água/ar nos úteis de soldadura	3	63											
	Visual	7	Problemas em OP posteriores	3		Fuga de água/ar nos úteis de soldadura	3	63											
Falta de componentes	Sensores Posto Controlo	4	Perda de funcionalidade	5		Falha nos detectores de presença de componentes dos úteis de soldadura	2	40											
	Sensores Posto Controlo	4	Problemas de montagem	5		Falha nos detectores de presença de componentes dos úteis de soldadura	3	60	Adicionar sistema de deteção dos casquilhos no posto final de controlo	S.Pan	41537	7	1	3	21				
Falta de componentes	Sensores Posto Controlo	4	Perda de funcionalidade	5		Componentes defeituosos (geometria, deformações, etc)	2	40											
	Sensores Posto Controlo	4	Problemas de montagem	5		Componentes defeituosos (geometria, deformações, etc)	2	40											



GESTAMP
PORTUGAL

AMFEC PROCESSO

REFERENCIA: 98 077 830/1 8A

Revisão:	6
Cliente:	PSA
Índice Produto	OR
Denominação:	Support Montage Roue Ar D/G Ass

Operação	Plano Vigilância	Defeito potencial	Controles Actuais	D	Efeitos do defeito	S	Classe	Causa do defeito	O	NRG	Acção	Responsavel	Data	D'	S'	O'	NRG
Gravado		Falta de gravação	Visual	7	Problemas de identificação	3		Falha da máquina	2	42							
		Falta de gravação	Visual	7	Problemas de identificação	3		Erro de manipulação	2	42							
		Falta de gravação	Visual	7	Problemas de identificação	3		Quebra da ponteira	2	42							
		Falta de gravação	Visual	7	Problemas de identificação	3		Falha no posicionamento	2	42							
		Falta de gravação	Visual	7	Problemas de identificação	3		Peça fora de fluxo	4	84							
		Falta de gravação	Visual	7	Não cumpre especificações do cliente	1		Falha da máquina	2	14							
		Falta de gravação	Visual	7	Não cumpre especificações do cliente	1		Erro de manipulação	2	14							
		Falta de gravação	Visual	7	Não cumpre especificações do cliente	1		Quebra da ponteira	2	14							
		Falta de gravação	Visual	7	Não cumpre especificações do cliente	1		Falha no posicionamento	2	14							
		Falta de gravação	Visual	7	Não cumpre especificações do cliente	1		Peça fora de fluxo	4	28							
		Falta de gravação	Visual	7	Perda de traçabilidade	1		Falha da máquina	2	14							
		Falta de gravação	Visual	7	Perda de traçabilidade	1		Erro de manipulação	2	14							
		Falta de gravação	Visual	7	Perda de traçabilidade	1		Quebra da ponteira	2	14							
		Falta de gravação	Visual	7	Perda de traçabilidade	1		Falha no posicionamento	2	14							
		Falta de gravação	Visual	7	Perda de traçabilidade	1		Peça fora de fluxo	4	28							
		Gravação incorrecta - referência	Visual	7	Problemas de identificação	5		Seleccção programa gravado incorrecta	1	35							
		Gravação incorrecta - referência	Visual	7	Problemas de identificação	5		Erro no controlador da gravadora	1	35							
		Gravação incorrecta - referência	Visual	7	Problemas de identificação	5		Falha do dispositivo anti-erro	1	35							
		Gravação incorrecta - referência	Visual	7	Não cumpre especificações do cliente	1		Seleccção programa gravado incorrecta	3	21							
		Gravação incorrecta - referência	Visual	7	Não cumpre especificações do cliente	1		Erro no controlador da gravadora	1	7							
		Gravação incorrecta - referência	Visual	7	Não cumpre especificações do cliente	1		Falha do dispositivo anti-erro	1	7							
		Gravação incorrecta - referência	Visual	7	Mistura de referências	5		Seleccção programa gravado incorrecta	1	35							
		Gravação incorrecta - referência	Visual	7	Mistura de referências	5		Erro no controlador da gravadora	1	35							
		Gravação incorrecta - referência	Visual	7	Mistura de referências	5		Falha do dispositivo anti-erro	1	35							
		Gravação incorrecta - referência	Visual	7	Desajuste de stocks	5		Seleccção programa gravado incorrecta	1	35							
		Gravação incorrecta - referência	Visual	7	Desajuste de stocks	5		Erro no controlador da gravadora	1	35							
		Gravação incorrecta - referência	Visual	7	Desajuste de stocks	5		Falha do dispositivo anti-erro	1	35							
	Gravação incorrecta - referência	Visual	7	Peças inutilizadas	5		Seleccção programa gravado incorrecta	1	35								
	Gravação incorrecta - referência	Visual	7	Peças inutilizadas	5		Erro no controlador da gravadora	1	35								
	Gravação incorrecta - referência	Visual	7	Peças inutilizadas	5		Falha do dispositivo anti-erro	1	35								
	Gravação incorrecta - referência	Visual	7	Não cumpre especificações do cliente	1		Falha de configuração do controlador	1	7								

Gravação incorrecta - traçabilidade	Visual	7	Não cumpre especificações do cliente	1		Erro no controlador da gravadora	1	7											
Gravação incorrecta - traçabilidade	Visual	7	Perda de traçabilidade	1		Falha de configuração do controlador	1	7											
Gravação incorrecta - traçabilidade	Visual	7	Perda de traçabilidade	1		Erro no controlador da gravadora	1	7											
Gravação fora de posição	Visual	7	Problemas de identificação	3		Falha do operário - erro de posicionamento	2	42											
Gravação fora de posição	Visual	7	Problemas de identificação	3		Desajuste do útil	3	63											
Gravação fora de posição	Visual	7	Não cumpre especificações do cliente	1		Falha do operário - erro de posicionamento	2	14											
Gravação fora de posição	Visual	7	Não cumpre especificações do cliente	1		Desajuste do útil	3	21											
Gravação fora de posição	Visual	7	Perda de traçabilidade	1		Falha do operário - erro de posicionamento	2	14											
Gravação fora de posição	Visual	7	Perda de traçabilidade	1		Desajuste do útil	3	21											
Gravação ilegível	Visual	7	Problemas de identificação	5		Falha do operário - erro de posicionamento	2	70											
Gravação ilegível	Visual	7	Problemas de identificação	5		Erro no controlador da gravadora	1	35											
Gravação ilegível	Visual	7	Problemas de identificação	5		Desgaste da ponteira	2	70											
Gravação ilegível	Visual	7	Problemas de identificação	5		Desajuste do útil	1	35											
Gravação ilegível	Visual	7	Não cumpre especificações do cliente	1		Falha do operário - erro de posicionamento	2	14											
Gravação ilegível	Visual	7	Não cumpre especificações do cliente	1		Erro no controlador da gravadora	1	7											
Gravação ilegível	Visual	7	Não cumpre especificações do cliente	1		Desgaste da ponteira	2	14											
Gravação ilegível	Visual	7	Não cumpre especificações do cliente	1		Desajuste do útil	3	21											
Gravação ilegível	Visual	7	Perda de traçabilidade	1		Falha do operário - erro de posicionamento	2	14											
Gravação ilegível	Visual	7	Perda de traçabilidade	1		Erro no controlador da gravadora	1	7											
Gravação ilegível	Visual	7	Perda de traçabilidade	1		Desgaste da ponteira	2	14											
Gravação ilegível	Visual	7	Perda de traçabilidade	1		Desajuste do útil	3	21											
Gravação incompleta	Visual	7	Problemas de identificação	5		Interrupção de ciclo	2	70											
Gravação incompleta	Visual	7	Problemas de identificação	5		Falha da máquina	2	70											
Gravação incompleta	Visual	7	Problemas de identificação	5		Falha do operário - erro de posicionamento	2	70											
Gravação incompleta	Visual	7	Problemas de identificação	5		Desajuste do útil	1	35											
Gravação incompleta	Visual	7	Problemas de identificação	5		Quebra da ponteira	2	70											
Gravação incompleta	Visual	7	Problemas de identificação	5		Erro no controlador da gravadora	1	35											
Gravação incompleta	Visual	7	Não cumpre especificações do cliente	1		Interrupção de ciclo	2	14											
Gravação incompleta	Visual	7	Não cumpre especificações do cliente	1		Falha da máquina	2	14											
Gravação incompleta	Visual	7	Não cumpre especificações do cliente	1		Falha do operário - erro de posicionamento	2	14											
Gravação incompleta	Visual	7	Não cumpre especificações do cliente	1		Desajuste do útil	3	21											
Gravação incompleta	Visual	7	Não cumpre especificações do cliente	1		Quebra da ponteira	2	14											
Gravação incompleta	Visual	7	Não cumpre especificações do cliente	1		Erro no controlador da gravadora	1	7											
Gravação incompleta	Visual	7	Perda de traçabilidade	1		Interrupção de ciclo	2	14											
Gravação incompleta	Visual	7	Perda de traçabilidade	1		Falha da máquina	2	14											

Gravação incompleta	Visual	7	Perda de traçabilidade	1	Falha do operário - erro de posicionamento	2	14											
Gravação incompleta	Visual	7	Perda de traçabilidade	1	Desajuste do útil	3	21											
Gravação incompleta	Visual	7	Perda de traçabilidade	1	Quebra da ponteira	2	14											
Gravação incompleta	Visual	7	Perda de traçabilidade	1	Erro no controlador da gravadora	1	7											
Mistura de referências	Visual	7	Problemas de montagem	5	Erro de identificação componentes	1	35											
Mistura de referências	Visual	7	Problemas de montagem	5	Erro de manipulação	1	35											
Mistura de referências	Visual	7	Problemas de montagem	5	Falha do dispositivo anti-erro	1	35											
Mistura de referências	Visual	7	Problemas de montagem	5	Erro no controlador da gravadora	1	35											
Mistura de referências	Visual	7	Problemas de montagem	5	Peça fora de fluxo	2	70											
Mistura de referências	Visual	7	Desajuste de stocks	5	Erro de identificação componentes	2	70											
Mistura de referências	Visual	7	Desajuste de stocks	5	Erro de manipulação	2	70											
Mistura de referências	Visual	7	Desajuste de stocks	5	Falha do dispositivo anti-erro	1	35											
Mistura de referências	Visual	7	Desajuste de stocks	5	Erro no controlador da gravadora	1	35											
Mistura de referências	Visual	7	Desajuste de stocks	5	Peça fora de fluxo	2	70											
Mistura de referências	Visual	7	Não cumpre especificações do cliente	1	Erro de identificação componentes	3	21											
Mistura de referências	Visual	7	Não cumpre especificações do cliente	1	Erro de manipulação	3	21											
Mistura de referências	Visual	7	Não cumpre especificações do cliente	1	Falha do dispositivo anti-erro	1	7											
Mistura de referências	Visual	7	Não cumpre especificações do cliente	1	Erro no controlador da gravadora	1	7											
Mistura de referências	Visual	7	Não cumpre especificações do cliente	1	Peça fora de fluxo	4	28											



AMFEC PROCESSO

REFERENCIA: 98 077 830/1 8A

Revisão:	6
Cliente:	PSA
Índice Produto:	OR
Denominação:	Support Montage Roue Ar D/G Ass

Operação	Plano Vigilância	Defeito potencial	Controles Actuais	D	Efeitos do defeito	S	Classe	Causa do defeito	O	NPR	Acção	Responsavel	Data	D'	S'	O'	NPR	
Mecanizado		Maquinado escasso	Controlo Distevi	3	Peça fora de especificações	5		Parâmetros de maquinado incorrectos	2	30								
		Maquinado escasso	Controlo Distevi	3	Peça fora de especificações	5		Trajectoria incorrecta	2	30								
		Maquinado escasso	Controlo Distevi	3	Peça fora de especificações	5		Presença de oleo / sujidade	2	30								
		Maquinado escasso	Controlo Distevi	3	Peça fora de especificações	5		Falha na refrigeração no maquinado	2	30								
		Maquinado escasso	Controlo Distevi	3	Peça fora de especificações	5		Posicionamento incorrecto das peças	2	30								
		Maquinado escasso	Controlo Distevi	3	Peça fora de especificações	5		Falta de repetibilidade no util de posicionamento das peças	2	30								
		Maquinado escasso	Controlo Distevi	3	Peça fora de especificações	5		Util danificado/desajustado	4	60								
		Maquinado escasso	Controlo Distevi	3	Peça fora de especificações	5		Fresa Danificada	4	60								
		Maquinado excessivo	Controlo Distevi	3	Perda de funcionalidade/resistencia	7		Parâmetros de maquinado incorrectos	2	42								
		Maquinado excessivo	Controlo Distevi	3	Perda de funcionalidade/resistencia	7		Trajectoria incorrecta	2	42								
		Maquinado excessivo	Controlo Distevi	3	Perda de funcionalidade/resistencia	7		Presença de oleo / sujidade	2	42								
		Maquinado excessivo	Controlo Distevi	3	Perda de funcionalidade/resistencia	7		Posicionamento incorrecto das peças	3	63								
		Maquinado excessivo	Controlo Distevi	3	Perda de funcionalidade/resistencia	7		Falta de repetibilidade no util de posicionamento das peças	2	42								
		Maquinado excessivo	Controlo Distevi	3	Perda de funcionalidade/resistencia	7		Util danificado/desajustado	4	84								
		Deformações	Controlo Distevi	3	Peça fora de especificações	5		Presença de oleo / sujidade	2	30								
		Deformações	Controlo Distevi	3	Peça fora de especificações	5		Trajectoria incorrecta	2	30								
		Deformações	Controlo Distevi	3	Peça fora de especificações	5		Posicionamento incorrecto das peças	3	45								
		Deformações	Controlo Distevi	3	Peça fora de especificações	5		Falta de repetibilidade no util de posicionamento das peças	2	30								
		Deformações	Controlo Distevi	3	Peça fora de especificações	5		Util danificado/desajustado	4	60								
		Deformações	Controlo Distevi	3	Peça fora de especificações	5		Falha na refrigeração no maquinado	2	30								
		Rebarbas	Visual	7	Peça fora de especificações/ Problemas Montagem	5		Parâmetros de maquinado incorrectos	2	70								
		Rebarbas	Visual	7	Peça fora de especificações/ Problemas Montagem	5		Util danificado/desajustado	2	70								
		Rebarbas	Visual	7	Peça fora de especificações/ Problemas Montagem	5		Fresa Danificada	2	70								
		Rebarbas	Visual	7	Peça fora de especificações/ Problemas Montagem	5		Falha na refrigeração no maquinado	2	70								
	Geometria incorrecta	Controlo Distevi	3	Perda de funcionalidade / Problemas de Montagem	5		Parâmetros de maquinado incorrectos	2	30									
	Geometria incorrecta	Controlo Distevi	3	Perda de funcionalidade / Problemas de Montagem	5		Trajectoria incorrecta	2	30									
	Geometria incorrecta	Controlo Distevi	3	Perda de funcionalidade / Problemas de Montagem	5		Posicionamento incorrecto das peças	3	45									

Geometria incorrecta	Controlo Distevi	3	Perda de funcionalidade / Problemas de Montagem	5	Falta de repetibilidade no util de posicionamento das peças	2	30											
Geometria incorrecta	Controlo Distevi	3	Perda de funcionalidade / Problemas de Montagem	5	Util danificado/desajustado	4	60											
Geometria incorrecta	Controlo Distevi	3	Perda de funcionalidade / Problemas de Montagem	5	Falha na refrigeração no maquinado	2	30											
Geometria incorrecta	Controlo Distevi	3	Perda de funcionalidade / Problemas de Montagem	5	Componentes defeituosos (geometria, deformações, etc)	3	45											
Geometria incorrecta	Controlo Distevi	3	Peça fora de especificações	5	Parâmetros de maquinado incorrectos	2	30											
Geometria incorrecta	Controlo Distevi	3	Peça fora de especificações	5	Trajectoria incorrecta	2	30											
Geometria incorrecta	Controlo Distevi	3	Peça fora de especificações	5	Posicionamento incorrecto das peças	3	45											
Geometria incorrecta	Controlo Distevi	3	Peça fora de especificações	5	Falta de repetibilidade no util de posicionamento das peças	2	30											
Geometria incorrecta	Controlo Distevi	3	Peça fora de especificações	5	Util danificado/desajustado	4	60											
Geometria incorrecta	Controlo Distevi	3	Peça fora de especificações	5	Falha na refrigeração no maquinado	2	30											
Geometria incorrecta	Controlo Distevi	3	Peça fora de especificações	5	Componentes defeituosos (geometria, deformações, etc)	3	45											
Mistura de referências	Visual	7	Problemas de montagem	5	Erro de identificação componentes	1	35											
Mistura de referências	Visual	7	Problemas de montagem	5	Erro de manipulação	1	35											
Mistura de referências	Visual	7	Problemas de montagem	5	Falha do dispositivo anti-erro	1	35											
Mistura de referências	Visual	7	Problemas de montagem	5	Erro no controlador da gravadora	1	35											
Mistura de referências	Visual	7	Problemas de montagem	5	Peça fora de fluxo	2	70											
Mistura de referências	Visual	7	Desajuste de stocks	5	Erro de identificação componentes	2	70											
Mistura de referências	Visual	7	Desajuste de stocks	5	Erro de manipulação	2	70											
Mistura de referências	Visual	7	Desajuste de stocks	5	Falha do dispositivo anti-erro	1	35											
Mistura de referências	Visual	7	Desajuste de stocks	5	Erro no controlador da gravadora	1	35											
Mistura de referências	Visual	7	Desajuste de stocks	5	Peça fora de fluxo	2	70											
Mistura de referências	Visual	7	Não cumpre especificações do cliente	1	Erro de identificação componentes	3	21											
Mistura de referências	Visual	7	Não cumpre especificações do cliente	1	Erro de manipulação	3	21											
Mistura de referências	Visual	7	Não cumpre especificações do cliente	1	Falha do dispositivo anti-erro	1	7											
Mistura de referências	Visual	7	Não cumpre especificações do cliente	1	Erro no controlador da gravadora	1	7											
Mistura de referências	Visual	7	Não cumpre especificações do cliente	1	Peça fora de fluxo	4	28											



GESTAMP
PORTUGAL

AMFEC PROCESSO

REFERENCIA: 98 077 830/1 8A

Revisão:	6
Cliente:	PSA
Índice Produto	OR
Denominação:	Support Montage Roue Ar D/G Ass

Operação	Plano Vigilância	Defeito potencial	Controles Actuais	D	Efeitos do defeito	S	Classe	Causa do defeito	O	NRG	Acção	Responsavel	Data	D'	S'	O'	NRG		
Recuperação Soldadura MAG		Penetração de soldadura escassa	Visual Metalografia	7	Perda de funcionalidade/resistencia	7		Parâmetros/condições de soldadura incorrectos	1	49									
		Penetração de soldadura escassa	Visual Metalografia	7	Perda de funcionalidade/resistencia	7		Erro do soldador	2	98									
		Penetração de soldadura escassa	Visual Metalografia	7	Perda de funcionalidade/resistencia	7		Presença de óleo / sujidade	1	49									
		Penetração de soldadura escassa	Visual Metalografia	7	Perda de funcionalidade/resistencia	7		Revestimento excessivo dos componentes	1	49									
		Penetração de soldadura escassa	Visual Metalografia	7	Não cumpre especificações do cliente	1		Parâmetros/condições de soldadura incorrectos	1	7									
		Penetração de soldadura escassa	Visual Metalografia	7	Não cumpre especificações do cliente	1		Erro do soldador	2	14									
		Penetração de soldadura escassa	Visual Metalografia	7	Não cumpre especificações do cliente	1		Presença de óleo / sujidade	1	7									
		Penetração de soldadura escassa	Visual Metalografia	7	Não cumpre especificações do cliente	1		Revestimento excessivo dos componentes	1	7									
		Penetração de soldadura excessiva	Visual Metalografia	7	Perda de funcionalidade/resistencia	7		Parâmetros/condições de soldadura incorrectos	1	49									
		Penetração de soldadura excessiva	Visual Metalografia	7	Perda de funcionalidade/resistencia	7		Erro do soldador	2	98									
		Penetração de soldadura excessiva	Visual Metalografia	7	Perda de funcionalidade/resistencia	7		Presença de óleo / sujidade	1	49									
		Penetração de soldadura excessiva	Visual Metalografia	7	Perda de funcionalidade/resistencia	7		Revestimento excessivo dos componentes	1	49									
		Penetração de soldadura excessiva	Visual Metalografia	7	Não cumpre especificações do cliente	1		Parâmetros/condições de soldadura incorrectos	1	7									
		Penetração de soldadura excessiva	Visual Metalografia	7	Não cumpre especificações do cliente	1		Erro do soldador	2	14									
		Penetração de soldadura excessiva	Visual Metalografia	7	Não cumpre especificações do cliente	1		Presença de óleo / sujidade	1	7									
		Penetração de soldadura excessiva	Visual Metalografia	7	Não cumpre especificações do cliente	1		Revestimento excessivo dos componentes	1	7									
		Peças perfuradas	Visual	7	Perda de funcionalidade/resistencia	7		Parâmetros/condições de soldadura incorrectos	1	49									
		Peças perfuradas	Visual	7	Perda de funcionalidade/resistencia	7		Erro do soldador	1	49									
		Peças perfuradas	Visual	7	Não cumpre especificações do cliente	1		Parâmetros/condições de soldadura incorrectos	1	7									
		Peças perfuradas	Visual	7	Não cumpre especificações do cliente	1		Erro do soldador	1	7									
		Peças coladas	Visual	7	Perda de funcionalidade/resistencia	7		Parâmetros/condições de soldadura incorrectos	2	98									
		Peças coladas	Visual	7	Perda de funcionalidade/resistencia	7		Erro do soldador	2	98									
		Peças coladas	Visual	7	Perda de funcionalidade/resistencia	7		Presença de óleo / sujidade	1	49									
		Peças coladas	Visual	7	Perda de funcionalidade/resistencia	7		Revestimento excessivo dos componentes	1	49									
		Dimensão de cordões não conforme	Calibre 5mm com NP Amarelo	6	Perda de funcionalidade/resistencia	7		Erro do soldador	2	84									
		Dimensão de cordões não conforme	Calibre 5mm com NP Amarelo	6	Problemas de montagem	5		Erro do soldador	2	60									
	Dimensão de cordões não conforme	Calibre 5mm com NP Amarelo	6	Não cumpre especificações do cliente	1		Erro do soldador	2	12										
	Falta de cordões	Visual	7	Perda de funcionalidade/resistencia	7		Erro do soldador	1	49										
	Falta de cordões	Visual	7	Perda de funcionalidade/resistencia	7		Peça fora de fluxo	2	98										

Falta de cordões	Visual	7	Não cumpre especificações do cliente	1		Erro do soldador	1	7										
Falta de cordões	Visual	7	Não cumpre especificações do cliente	1		Peça fora de fluxo	4	28										
Cordões fora de posição	Visual	7	Perda de funcionalidade/resistencia	7		Erro do soldador	2	98										
Cordões fora de posição	Visual	7	Problemas de montagem	5		Erro do soldador	2	70										
Cordões fora de posição	Visual	7	Não cumpre especificações do cliente	1		Erro do soldador	2	14										
Poros	Visual	7	Perda de funcionalidade/resistencia	7		Parâmetros/condições de soldadura incorrectos	2	98										
Poros	Visual	7	Perda de funcionalidade/resistencia	7		Erro do soldador	2	98										
Poros	Visual	7	Perda de funcionalidade/resistencia	7		Presença de óleo / sujidade	1	49										
Poros	Visual	7	Perda de funcionalidade/resistencia	7		Revestimento excessivo dos componentes	1	49										
Poros	Visual	7	Não cumpre especificações do cliente	1		Parâmetros/condições de soldadura incorrectos	2	14										
Poros	Visual	7	Não cumpre especificações do cliente	1		Erro do soldador	2	14										
Poros	Visual	7	Não cumpre especificações do cliente	1		Presença de óleo / sujidade	1	7										
Poros	Visual	7	Não cumpre especificações do cliente	1		Revestimento excessivo dos componentes	1	7										
Projecções de soldadura	Visual	7	Perda de funcionalidade	5		Parâmetros/condições de soldadura incorrectos	2	70										
Projecções de soldadura	Visual	7	Problemas de montagem	5		Parâmetros/condições de soldadura incorrectos	2	70										
Projecções de soldadura	Visual	7	Perda de funcionalidade	5		Erro do soldador	2	70										
Projecções de soldadura	Visual	7	Problemas de montagem	5		Erro do soldador	2	70										
Projecções de soldadura	Visual	7	Perda de funcionalidade	5		Presença de óleo / sujidade	1	35										
Projecções de soldadura	Visual	7	Problemas de montagem	5		Parâmetros/condições de soldadura incorrectos	2	70										
Projecções de soldadura	Visual	7	Não cumpre especificações do cliente	1		Erro do soldador	3	21										
Projecções de soldadura	Visual	7	Não cumpre especificações do cliente	1		Presença de óleo / sujidade	1	7										
Geometria incorrecta	Punção P nº 3051 Galga 0.30 mm	6	Perda de funcionalidade	5		Parâmetros/condições de soldadura incorrectos	1	30										
Geometria incorrecta	Punção P nº 3051 Galga 0.30 mm	6	Problemas de montagem	5		Parâmetros/condições de soldadura incorrectos	1	30										
Geometria incorrecta	Punção P nº 3051 Galga 0.30 mm	6	Perda de funcionalidade	5		Erro do soldador	2	60										
Geometria incorrecta	Punção P nº 3051 Galga 0.30 mm	6	Problemas de montagem	5		Erro do soldador	2	60										
Geometria incorrecta	Punção P nº 3051 Galga 0.30 mm	6	Perda de funcionalidade	5		Mal posicionamento da peça	2	60										
Geometria incorrecta	Punção P nº 3051 Galga 0.30 mm	6	Problemas de montagem	5		Mal posicionamento da peça	2	60										
Geometria incorrecta	Punção P nº 3051 Galga 0.30 mm	6	Perda de funcionalidade	5		Úteis desajustados/degradados	2	60										
Geometria incorrecta	Punção P nº 3051 Galga 0.30 mm	6	Problemas de montagem	5		Úteis desajustados/degradados	2	60										
Geometria incorrecta	Punção P nº 3051 Galga 0.30 mm	6	Perda de funcionalidade	5		Componentes defeituosos (geometria, deformações, etc)	2	60										
Geometria incorrecta	Punção P nº 3051 Galga 0.30 mm	6	Problemas de montagem	5		Componentes defeituosos (geometria, deformações, etc)	2	60										
Geometria incorrecta	Punção P nº 3051 Galga 0.30 mm	6	Não cumpre especificações do cliente	1		Parâmetros/condições de soldadura incorrectos	1	6										
Geometria incorrecta	Punção P nº 3051 Galga 0.30 mm	6	Não cumpre especificações do cliente	1		Erro do soldador	2	12										

Geometria incorrecta	Punção P nº 3051 Galga 0.30 mm	6	Não cumpre especificações do cliente	1	Mal posicionamento da peça	2	12											
Geometria incorrecta	Punção P nº 3051 Galga 0.30 mm	6	Não cumpre especificações do cliente	1	Úteis desajustados/degradados	2	12											
Geometria incorrecta	Punção P nº 3051 Galga 0.30 mm	6	Não cumpre especificações do cliente	1	Componentes defeituosos (geometria, deformações, etc)	2	12											
Falta de componentes	Visual	7	Problemas de montagem	5	Erro do soldador	1	35											
Falta de componentes	Visual	7	Perda de funcionalidade	5	Erro do soldador	1	35											
Falta de componentes	Visual	7	Problemas de montagem	5	Erro da alimentação automática dos casquilhos	2	70											
Componentes incorrectos	Visual	7	Perda de funcionalidade	5	Erro de fornecedor	2	70											
Componentes incorrectos	Visual	7	Problemas de montagem	5	Erro de fornecedor	2	70											
Componentes incorrectos	Visual	7	Perda de funcionalidade	5	Troca de etiquetas na produção	1	35											
Componentes incorrectos	Visual	7	Problemas de montagem	5	Troca de etiquetas na produção	1	35											
Componentes incorrectos	Visual	7	Perda de funcionalidade	5	Erro do soldador	1	35											
Componentes incorrectos	Visual	7	Problemas de montagem	5	Erro do soldador	1	35											
Componente deslocado	Visual	7	Perda de funcionalidade	5	Erro do soldador	1	35											
Componente deslocado	Visual	7	Problemas de montagem	5	Erro do soldador	1	35											
Componente deslocado	Visual	7	Perda de funcionalidade	5	Úteis desajustados/degradados	2	70											
Componente deslocado	Visual	7	Problemas de montagem	5	Úteis desajustados/degradados	2	70											
Componente deslocado	Visual	7	Não cumpre especificações do cliente	1	Erro do soldador	1	7											
Componente deslocado	Visual	7	Não cumpre especificações do cliente	1	Úteis desajustados/degradados	2	14											
Componentes invertidos	Visual	7	Perda de funcionalidade	5	Erro do soldador	1	35											
Componentes invertidos	Visual	7	Problemas de montagem	5	Erro do soldador	1	35											
Componentes invertidos	Visual	7	Perda de funcionalidade	5	Úteis desajustados/degradados	2	70											
Componentes invertidos	Visual	7	Problemas de montagem	5	Úteis desajustados/degradados	2	70											
Componentes invertidos	Visual	7	Não cumpre especificações do cliente	1	Erro do soldador	1	7											
Componentes invertidos	Visual	7	Não cumpre especificações do cliente	1	Úteis desajustados/degradados	2	14											



GESTAMP
PORTUGAL

AMFEC PROCESSO

REFERENCIA: 98 077 830/1 8A

Revisão:	6
Cliente:	PSA
Índice Produto:	OR
Denominação:	Support Montage Roue Ar D/G Ass

Operação	Plano Vigilância	Defeito potencial	Controles Actuais	D	Efeitos do defeito	S	Classe	Causa do defeito	O	NDP	Ação	Responsavel	Data	D'	S'	O'	NDP	
Lavagem		Oxidação das peças	Visual	7	Perda de funcionalidade	7		Mistura produtos lavagem incorrecta	2	98	Mudança dos productos: agua+taladrina (reclamação PSA para enviar peças com pequena quantidade de oleo para evitar a oxidação)	J.Sánchez	24/07/2013	9	7	1	63	
			Visual	7	Perda de funcionalidade	7		Manutenção incorrecta	1	49								
			Visual	7	Perda de funcionalidade	7		Fuga dos productos de lavagem	1	49								
			Visual	7	Perda de funcionalidade	7		Parametros incorrectos	1	49								



AMFEC PROCESSO

REFERENCIA: 98 077 830/1 8A

Revisão:	6
Cliente:	PSA
Índice Produto:	OR
Denominação:	Support Montage Roue Ar D/G Ass

Operação	Plano Vigilância	Defeito potencial	Controles Actuais	D	Efeitos do defeito	S	Classe	Causa do defeito	O	NPR	Acção	Responsavel	Data	D'	S'	O'	NPR			
Classificação		Defeito alvo não detectado	Visual	7	Aspecto defeituoso	5		Erro do operário	1	35										
			Visual	7	Problemas de montagem	5		Erro do operário	2	70										
			Visual	7	Perda de funcionalidade	9		Erro do operário	2	120	Separar operações de classificação: OP1 -rebarbas e projecções; OP2- soldadura. Formação reforçada aos operários	J.Sánchez	19/03/2013	7	9	1	63			
			Visual	7	Geometria incorrecta	5		Erro do operário	1	35										
			Visual	7	Não cumpre especificações do cliente	2		Erro do operário	1	14										
		Revestimento riscado	Visual	7	Aspecto defeituoso	2		Embalagem ou acondicionamento incorrectos	2	28										
		Peças e/ou componentes danificados	Visual	7	Problemas de montagem	5		Embalagem ou acondicionamento incorrectos	2	70										
			Visual	7	Perda de funcionalidade	5		Embalagem ou acondicionamento incorrectos	2	70										
			Visual	7	Geometria incorrecta	5		Embalagem ou acondicionamento incorrectos	2	70										
		Troca de etiquetas	Visual	7	Falta de peças no cliente	8		Erro de identificação na classificação	1	56										
			Visual	7	Problemas de montagem	5		Erro de identificação na classificação	2	70										
			Visual	7	Problemas no fluxo do cliente	2		Erro de identificação na classificação	2	28										
			Visual	7	Desajuste de stocks	5		Erro de identificação na classificação	2	70										
		Quantidades incorrectas	Visual	7	Falta de peças no cliente	8		Erro do operário	1	56										
			Visual	7	Desajuste de stocks	5		Erro do operário	2	70										
			Visual	7	Incumprimento de quantidade de entrega	2		Erro do operário	2	28										
		Embalagem Inadequada	Visual	7	Problemas no fluxo do cliente	2		Falta de embalagens adequadas	6	84										
			Visual	7	Problemas no fluxo do cliente	2		Erro na utilização de embalagens	1	14										
			Visual	7	Peças danificadas	5		Falta de embalagens adequadas	1	35										
			Visual	7	Peças danificadas	5		Erro na utilização de embalagens	1	35										
		Mistura de referências	Visual	7	Falta de peças no cliente	8		Erro de manipulação	1	56										
			Visual	7	Problemas de montagem	5		Erro de manipulação	2	70										
			Visual	7	Problemas no fluxo do cliente	2		Erro de manipulação	2	28										
			Visual	7	Desajuste de stocks	5		Erro de manipulação	2	70										



AMFEC PROCESSO

REFERENCIA: 98 077 830/1 8A

Revisão:	6
Cliente:	PSA
Índice Produto	OR
Denominação:	Support Montage Roue Ar D/G Ass

Operação	Plano Vigilância	Defeito potencial	Controles Actuais	D	Efeitos do defeito	S	Classe	Causa do defeito	O	NR	Acção	Responsavel	Data	D'	S'	O'	NR			
Recuperação		Defeito alvo não recuperado	Visual	7	Aspecto defeituoso	5		Erro do operário	1	35										
			Visual	7	Problemas de montagem	5		Erro do operário	2	70										
			Visual	7	Perda de funcionalidade	9		Erro do operário	1	63										
			Visual	7	Geometria incorrecta	5		Erro do operário	1	35										
					Visual	7	Não cumpre especificações do cliente	2		Erro do operário	1	14								
				Revestimento riscado	Visual	7	Aspecto defeituoso	2		Embalagem ou acondicionamento incorrectos	2	28								
				Peças e/ou componentes danificados	Visual	7	Problemas de montagem	5		Embalagem ou acondicionamento incorrectos	2	70								
			Visual		7	Perda de funcionalidade	5		Embalagem ou acondicionamento incorrectos	2	70									
			Visual		7	Geometria incorrecta	5		Embalagem ou acondicionamento incorrectos	2	70									
				Troca de etiquetas	Visual	7	Falta de peças no cliente	8		Erro de identificação na classificação	1	56								
			Visual		7	Problemas de montagem	5		Erro de identificação na classificação	2	70									
			Visual		7	Problemas no fluxo do cliente	2		Erro de identificação na classificação	2	28									
			Visual		7	Desajuste de stocks	5		Erro de identificação na classificação	2	70									
				Quantidades incorrectas	Visual	7	Falta de peças no cliente	8		Erro do operário	1	56								
			Visual		7	Desajuste de stocks	5		Erro do operário	2	70									
			Visual		7	Incumprimento de quantidade de entrega	2		Erro do operário	2	28									
				Embalagem Inadequada	Visual	7	Problemas no fluxo do cliente	2		Falta de embalagens adequadas	6	84								
			Visual		7	Problemas no fluxo do cliente	2		Erro na utilização de embalagens	1	14									
			Visual		7	Peças danificadas	5		Falta de embalagens adequadas	1	35									
			Visual		7	Peças danificadas	5		Erro na utilização de embalagens	1	35									
				Mistura de referências	Visual	7	Falta de peças no cliente	8		Erro de manipulação	1	56								
			Visual		7	Problemas de montagem	5		Erro de manipulação	2	70									
			Visual		7	Problemas no fluxo do cliente	2		Erro de manipulação	2	28									
			Visual		7	Desajuste de stocks	5		Erro de manipulação	2	70									

AMFEC PROCESSO

REFERENCIA: 98 077 830/1 8A

Revisão:	6
Cliente:	PSA
Índice Produto:	OR
Denominação:	Support Montage Roue Ar D/G Ass

Operação	Plano Vigilância	Defeito potencial	Controles Actuais	D	Efeitos do defeito	S	Classe	Causa do defeito	O	S/N	Ação	Responsavel	Data	D'	S'	O'	S/N	
Acondicionamento		Revestimento riscado	Visual	7	Aspecto defeituoso	2		Embalagem incorrecta	2	28								
		Peças e/ou componentes danificados	Visual	7	Problemas de montagem	5		Embalagem incorrecta	2	70								
		Peças e/ou componentes danificados	Visual	7	Perda de funcionalidade	5		Embalagem incorrecta	3	103	Realizar verificações periódicas das cargas de envio para cliente para assegurar a correcta verificação de cada bac na Logística >Uma pessoa de Qualidade revisará cada carga que seja expedida	J.Sánchez	19/03/2013	6	5	3	90	
		Peças e/ou componentes danificados	Visual	7	Geometria incorrecta	5		Embalagem incorrecta	2	70								
		Troca de etiquetas	Visual	7	Falta de peças no cliente	8		Erro de identificação na produção	1	56								
		Troca de etiquetas	Visual	7	Problemas de montagem	5		Erro de identificação na produção	2	70								
		Troca de etiquetas	Visual	7	Problemas no fluxo do cliente	2		Erro de identificação na produção	3	42								
		Troca de etiquetas	Visual	7	Desajuste de stocks	5		Erro de identificação na produção	2	70								
		Quantidades incorrectas	Visual	7	Falta de peças no cliente	8		Falha na emissão das etiquetas	1	56								
		Quantidades incorrectas	Visual	7	Falta de peças no cliente	8		Falha no contador da máquina	1	56								
		Quantidades incorrectas	Visual	7	Falta de peças no cliente	8		Falha na mudança do contentor	1	56								
		Quantidades incorrectas	Visual	7	Falta de peças no cliente	8		Erro de manipulação	1	56								
		Quantidades incorrectas	Visual	7	Desajuste de stocks	5		Falha na emissão das etiquetas	2	70								
		Quantidades incorrectas	Visual	7	Desajuste de stocks	5		Falha no contador da máquina	2	70								
		Quantidades incorrectas	Visual	7	Desajuste de stocks	5		Falha na mudança do contentor	2	70								
		Quantidades incorrectas	Visual	3	Desajuste de stocks	5		Erro de manipulação	2	30								
		Quantidades incorrectas	Visual	7	Incumprimento de quantidade de entrega	2		Falha na emissão das etiquetas	2	28								
		Quantidades incorrectas	Visual	7	Incumprimento de quantidade de entrega	2		Falha no contador da máquina	2	28								
		Quantidades incorrectas	Visual	7	Incumprimento de quantidade de entrega	2		Falha na mudança do contentor	2	28								
		Quantidades incorrectas	Visual	7	Incumprimento de quantidade de entrega	2		Erro de manipulação	2	28								
		Condições de embalagem inadequadas	Visual	7	Deformações	7		Erro de manipulação	2	98								
		Condições de embalagem inadequadas	Visual	7	Aspecto defeituoso	2		Erro de manipulação	2	28								
		Condições de embalagem inadequadas	Visual	7	Problemas no fluxo do cliente	2			2	28								
		Embalagem Inadequada	Visual	7	Problemas no fluxo do cliente	2		Falta de embalagens adequadas	6	84								
		Embalagem Inadequada	Visual	7	Problemas no fluxo do cliente	2		Erro na utilização de embalagens	1	14								
		Embalagem Inadequada	Visual	7	Peças danificadas	5		Falta de embalagens adequadas	2	70								
		Embalagem Inadequada	Visual	7	Peças danificadas	5		Erro na utilização de embalagens	1	35								
		Mistura de referências	Visual	7	Falta de peças no cliente	8		Erro de manipulação	1	56								
		Mistura de referências	Visual	7	Falta de peças no cliente	8		Utilização de incompletos	1	56								
		Mistura de referências	Visual	7	Falta de peças no cliente	8		Operações de reembalagem	1	56								
		Mistura de referências	Visual	7	Problemas de montagem	5		Erro de manipulação	2	70								
		Mistura de referências	Visual	7	Problemas de montagem	5		Utilização de incompletos	2	70								
		Mistura de referências	Visual	7	Problemas de montagem	5		Operações de reembalagem	2	70								
	Mistura de referências	Visual	7	Problemas no fluxo do cliente	2		Erro de manipulação	2	28									
	Mistura de referências	Visual	7	Problemas no fluxo do cliente	2		Utilização de incompletos	2	28									
	Mistura de referências	Visual	7	Problemas no fluxo do cliente	2		Operações de reembalagem	2	28									
	Mistura de referências	Visual	7	Desajuste de stocks	5		Erro de manipulação	2	70									
	Mistura de referências	Visual	7	Desajuste de stocks	5		Utilização de incompletos	2	70									
	Mistura de referências	Visual	7	Desajuste de stocks	5		Operações de reembalagem	2	70									



GESTAMP
PORTUGAL

AMFEC PROCESSO

REFERENCIA: 98 077 830/1 8A

Revisão:	6
Cliente:	PSA
Índice Produto:	OR
Denominação:	Support Montage Roue Ar D/G Ass

Operação	Plano Vigilância	Defeito potencial	Controles Actuais	D	Efeitos do defeito	S	Classe	Causa do defeito	O	NRG	Ação	Responsavel	Data	D'	S'	O'	NRG
Expedição		Embalagem Inadequada	Visual	1	Problemas no fluxo do cliente	2		Falta de embalagens adequadas	6	12							
		Embalagem Inadequada	Visual	1	Problemas no fluxo do cliente	2		Erro na utilização de embalagens	1	2							
		Embalagem Inadequada	Visual	1	Peças danificadas	5		Falta de embalagens adequadas	6	30							
		Embalagem Inadequada	Visual	1	Peças danificadas	5		Erro na utilização de embalagens	1	5							
		Troca de etiquetas	Visual	6	Falta de peças no cliente	8		Erro de identificação na produção	2	96							
		Troca de etiquetas	Visual	6	Falta de peças no cliente	8		Erro de colocação nas etiquetas de expedição	2	96							
		Troca de etiquetas	Visual	6	Problemas de montagem	5		Erro de identificação na produção	2	60							
		Troca de etiquetas	Visual	6	Problemas de montagem	5		Erro de colocação nas etiquetas de expedição	2	60							
		Troca de etiquetas	Visual	6	Problemas no fluxo do cliente	2		Erro de identificação na produção	2	24							
		Troca de etiquetas	Visual	6	Problemas no fluxo do cliente	2		Erro de colocação nas etiquetas de expedição	2	24							
		Troca de etiquetas	Visual	6	Desajuste de stocks	8		Erro de identificação na produção	2	96							
		Atraso na entrega	Visual	2	Atrasos nas entregas ao cliente.	2		Problemas no transporte	2	8							
		Atraso na entrega	Visual	2	Atrasos nas entregas ao cliente.	2		Falta de peças	2	8							
		Atraso na entrega	Visual	2	Atrasos nas entregas ao cliente.	2		Falta de embalagens adequadas	6	24							
		Atraso na entrega	Visual	2	Atrasos nas entregas ao cliente.	2		Problemas informáticos	1	4							
		Atraso na entrega	Visual	2	Atrasos nas entregas ao cliente.	2		Falta de informação do pedido cliente	3	12							
		Atraso na entrega	Visual	2	Falta de peças no cliente	8		Problemas no transporte	2	32							
		Atraso na entrega	Visual	2	Falta de peças no cliente	8		Falta de peças	2	32							
		Atraso na entrega	Visual	2	Falta de peças no cliente	8		Falta de embalagens adequadas	6	96							
		Atraso na entrega	Visual	2	Falta de peças no cliente	8		Problemas informáticos	1	16							
		Atraso na entrega	Visual	2	Falta de peças no cliente	8		Falta de informação do pedido cliente	3	48							
		Quantidades incorrectas	Visual	3	Falta de peças no cliente	8		Erro na preparação do Albaran	2	48							
		Quantidades incorrectas	Visual	3	Falta de peças no cliente	8		Erro de contagem	2	48							
	Quantidades incorrectas	Visual	3	Desajuste de stocks	8		Erro na preparação do Albaran	2	48								
	Quantidades incorrectas	Visual	3	Desajuste de stocks	8		Erro de contagem	2	48								
	Quantidades incorrectas	Visual	3	Incumprimento de quantidade de entrega	2		Erro na preparação do Albaran	2	12								

ANEXO G: Documento sobre o Estudo da capacidade do processo (CAP e CPK).

RENSEIGNEMENTS DES CHAMPS COMMUNS AUX FICHES

(Information about in common fields related to the different sheets)

Désignation pièce (Parts name) :

SUPPORT MONTAGE ROUE Dt

Véhicule / Organe :
(Vehicle / Component)

BVH2'

FORMAT A RESPECTER
(Please respect the indicated format)

Pièce unique
(Single part)

N° :

Indice :
(Index)

96 000 000 80
└┘ └┘ └┘

Pièce Droite
(Right part)

N° D :

96 718 003 80

Indice :
(Index)

03

96 000 000 80
└┘ └┘ └┘

Pièce Gauche
(Left part)

N° G :

Indice :
(Index)

96 000 000 80
└┘ └┘ └┘

Plan
(Drawing)

N° :

96 718 003 80

Indice :
(Index)

C

96 000 000 80
└┘ └┘ └┘

Part

N° :

Indice :
(Index)

96 000 000 80
└┘ └┘ └┘

Dfnie
(External surface
modelling data)

N° :

96 718 003 80

Indice :
(Index)

007

96 000 000 80
└┘ └┘ └┘

Indice gamme :
(Die set index)

01

Marquage du lot :
(Batch marking)

50 12

Nom du métrologue :
(Metrologist name)

Nuno Couto

Date du rapport :
(Report date)

18/01/13

Numéro de lot (Batch number) :

EL2

Finition de la pièce
(Part finishing) :

Outils

(Ex : 1.1 , 1.2 , EL1, EL2, etc...)

Nombre de pièces expédiées :
(Number of delivered parts)

Nombre de pièces mesurées :
(Number of mesured /controlled parts)

4

SYNTHESE DES INDICATEURS (SYNTHESIS OF INDICATORS)

REPETABILITE PROCESS (PROCESS REPEATABILITY)		
	Nombre de Caractéristiques (Number of Characteristics)	Caractéristiques Vert en ICM dispersion (Characteristic green light in ICM (Index Capability Tryout) dispersion)
Nombre (Number)	32	31
Pourcentage (Percentage)		97%
Objectif du lot (Batch target)		100%


AIDE A LA MAP (facultatif) (HELPS on MAP (optional))		
	Nombre de CTF (Number of technical and functional characteristics (FTC))	CTF Convergées (FTC converged)
Nombre (Number)	0	0
Pourcentage (Percentage)		0%
Objectif du lot (Batch target)		

CTF Risque Client (FTC high risk)						
		Nombre de CTF risque client (Number of FTC high risk)	CTF Convergées en IQV (FTC Converged in IQV)	CTF Convergées en ICM ou conforme pour les non géométrique (FTC converged in ICM (Index Capability Tryout))	CTF Convergées uniquement en IQV (FTC converged only in IQV (Index Quality Vehicle))	
CTF Géométrique (Geometrical FTC)	Nombre (Number)	208	199	185	14	
	Pourcentage (Percentage)		96%	89%	7%	
CTF Non Géométrique (Nogeometrical FTC)	Nombre (Number)	21	21			
	Pourcentage (Percentage)		100%			
Total	Nombre	229	220	206	14	
	Pourcentage		96%	90%	6%	
	Objectif du lot (Batch target)		100%	90%	10%	

CTF Faible Impact (FTC low risk)			
		Nombre de CTF risque client (Number of FTC high risk)	CTF Convergées en IQV (FTC Converged in IQV)
CTF Géométrique (Geometrical FTC)	Nombre (Number)	0	0
	Pourcentage (Percentage)		0%
CTF Non Géométrique (Nogeometrical FTC)	Nombre (Number)	8	6
	Pourcentage (Percentage)		75%
Total	Nombre	8	6
	Pourcentage		75%
	Objectif du lot (Batch target)		98%

CSE (Characteristics mainly supervised)			
		Nombre de CSE (Number of CSE)	CSE Conformes (CSE Conform)
CSE Géométrique (Geometrical CSE)	Nombre (Number)	32	27
	Pourcentage (Percentage)		84%
CSE Non Géométrique (No Geometrical CSE)	Nombre (Number)	21	21
	Pourcentage (Percentage)		100%
Total	Nombre	53	48
	Pourcentage		91%
	Objectif du lot (Batch target)		100%

Objectif	Numéro de lot									
	1.0	1.1	1.2	2.1	2.2	EL0	EL1	EL2	ADLC	AMC
Répetabilité	60%	65%	70%	95%	100%	100%	100%	100%	100%	100%
CTF faible impact	70%	75%	81%	88%	89%	91%	93%	98%	100%	100%
CTF Non Géométrique Faible Impact										
CTF Non Géométrique Risque client										
CTF issue OP20										
CTF Risque Client IQV uniquement	10%	10%	14%	14%	17%	18%	19%	10%	0%	0%
CTF Risque Client ICM	60%	65%	70%	75%	75%	77%	80%	90%	100%	100%
CTF Risque Client convergé	70%	75%	84%	89%	92%	96%	98%	100%	100%	100%
CSE						98%	100%	100%	100%	100%

Véhicule (Vehicle) Organe BVH2'		Zone réservée pour sigle SSR 		GAMME CONTRÔLE (QUALITY PANEL) RAPPORT FONCTIONS (FUNCTIONS REPORT) N°Ref unic: EMB_SRM06_0213			DITV/ICPE/CEMB Edition 27 02/12/2010	32b	Page 2 /17 Ind. gam. 01
DESIGNATION : SUPPORT MONTAGE ROUE Dt				SOMMAIRE (SUMMARY)		N° page	OBSERVATIONS		
N° :		Indice Produit (index product) :		Synthèse des indicateurs (Synthesis of Indicators)		1			
N° produit D (product R) : 96 718 003 80		Indice Produit (index product) : 03		Etat des évolutions de la gamme (State of die set evolution)		3			
N° produit G (product L) :		Indice Produit (index product) :		Liste des fonctions (Function list)		4			
DEFINITION PRODUIT (PRODUCT DEFINITION)			Indice (index)	Caractéristiques générales (General characteristics)		5			
Plan (Drawing) N° : 96 718 003 80			C	Dimension des trous (Dimension of the holes)		6			
Part N° :				Descriptif des conditions physiques (Description of physical conditions)		7			
DFNIE N°: 96 718 003 80			007	Descriptif des référentiels utilisés (Description of used reference systems)		8			
				Feuilles de relevés géométriques (Geometrical details sheet)		9 à 16			
				Capabilité (Capability)		17			
DEFINITION MOYENS (DEFINITION OF MEANS)									
Outillage de contrôle D (CHECKING FIXTURE R) N° :									
Outillage de contrôle G (CHECKING FIXTURE L) N° :									
PIECE CONTROLEE : (PART CHECKED/CONTROLLED/TESTED)									
Nombre de pièces expédiées : (Number of delivered parts)									
Nombre de Pièces mesurées : 4 (Number of mesured parts)									
N° de Lot : EL2 (Batch Number)									
Marquage : 50 12 (Marking)									
Finition : Outils (Finishing)									
OBSERVATIONS :									

Véhicule (Vehicle) Organe BVH2'	SUPPORT MONTAGE ROUE Dt	N° :	GAMME CONTRÔLE (QUALITY PANEL) RAPPORT FONCTIONS (FUNCTIONS REPORT)	DITV/ICPE/CEMB	Edition 27 02/12/2010	32d	Page 4 /17

LISTE DES FONCTIONS
(FUNCTION LIST)

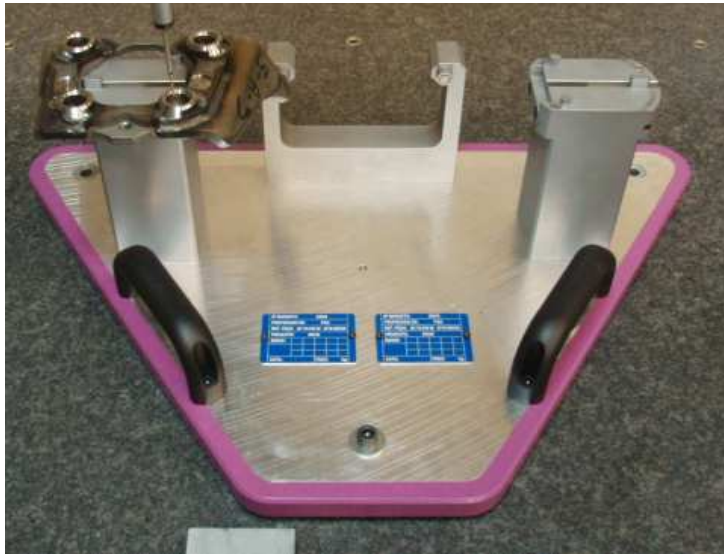
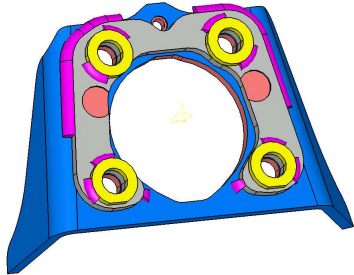
Fonctions contenues dans la gamme / Fonction in Quality Panel

Page	Codif.	Libellé de l'interface ou de la fonction (Interface or function term)	Page	Codif.	Libellé de l'interface ou de la fonction (Interface or function term)
5 /17	1	Support : tôle HR60	14 /17	36	Parallélisme des faces int / A
5 /17	2	Fer à Cheval : tôle HR60	14 /17	37	Planéité des faces extérieures fer à cheval
5 /17	3	Entretoises : Acier 11Smn30	14 /17	38	Epaisseur du support au droit des lamages
	4	Tolérance générale de forme	5 /17	39	Rayon de fond des lamages
	5	Tolérance générale de découpe	15 /17	40	Profondeur des lamages extérieurs
5 /17	6	Grammage d'huile	15 /17	41	Tolérance de forme de la zone 4
5 /17	7	Bavures sur le support	15 /17	42	Diamètre du lamage supérieur
5 /17	8	Tolérance générale des rayons	15 /17	43	Localisation du fond de lamage
5 /17	9	Cordons de soudure	6 /17	44	Fer à cheval x4
6 /17	10	Diamètre des 4 trous sur diam 104			
9 /17	11	Localisation D2 et D3 / plan XZ			
6 /17	12	Diamètre du trou supérieur			
9 /17	13	Localisation du trou supérieur / plan XZ	14 /17	48	Largeur totale
9 /17	14	Tolérance de découpe de la face inf.	5 /17	49	Cordons de soudure hybride x2
6 /17	15	Diamètres des 2 lamages sur le fer à cheval	5 /17	50	Cordons MAG x10
10 /17	16	Découpe du fer à cheval de i à j	16 /17	51	Tolérance de découpe de d à e sur le support
10 /17	17	Découpe du fer à cheval de k à l	16 /17	52	Distance B1 - B2
10 /17	18	Découpe du fer à cheval de m à n			
			17 /17		Capacité
11 /17	21	Tolérance de forme de la face intérieure			
11 /17	22	Tolérance de forme de la face extérieure			
11 /17	23	Tolérance de forme de la zone 1			
12 /17	24	Tolérance de forme de la zone 2			
12 /17	25	Tolérance de découpe de A à C			
12 /17	26	Tolérance de découpe de B à D			
6 /17	27	Diamètre central			
13 /17	28	Localisation du trou central			
13 /17	29	Tolérance de découpe de E à F et de G à H			
13 /17	30	Localisation du méplat inférieur du diamètre central			
13 /17	31	Localisation du méplat inférieur du diamètre central			
13 /17	32	Localisation du méplat supérieur du support			
	33	Zone d'appui face intérieure			
5 /17	34	Bavure des zones d'appui intérieures			
14 /17	35	Diamètre extérieur des entretoises			

Véhicule (Vehicle) Organe BVH2'	SUPPORT MONTAGE ROUE Dt	GAMME CONTRÔLE (QUALITY PANEL) RAPPORT FONCTIONS (FUNCTIONS REPORT)	DITV/KCPE/CEMB	32e	Page 5 /17
N° :	Niveau de CTF (Level of FTC (technical and functional characteristics))		Edition 27		Ind. Gamme (Index die set) 01
PSA PEUGEOT CITROËN	1 : Risque Client (high risk) 2 : Faible Impact (low risk)		02/12/2010		
N° D : N° Right: 96 718 003 80	SAC: Suivi Auto Contrôle(Follow-up self-control)				
N° G : N° Left:					

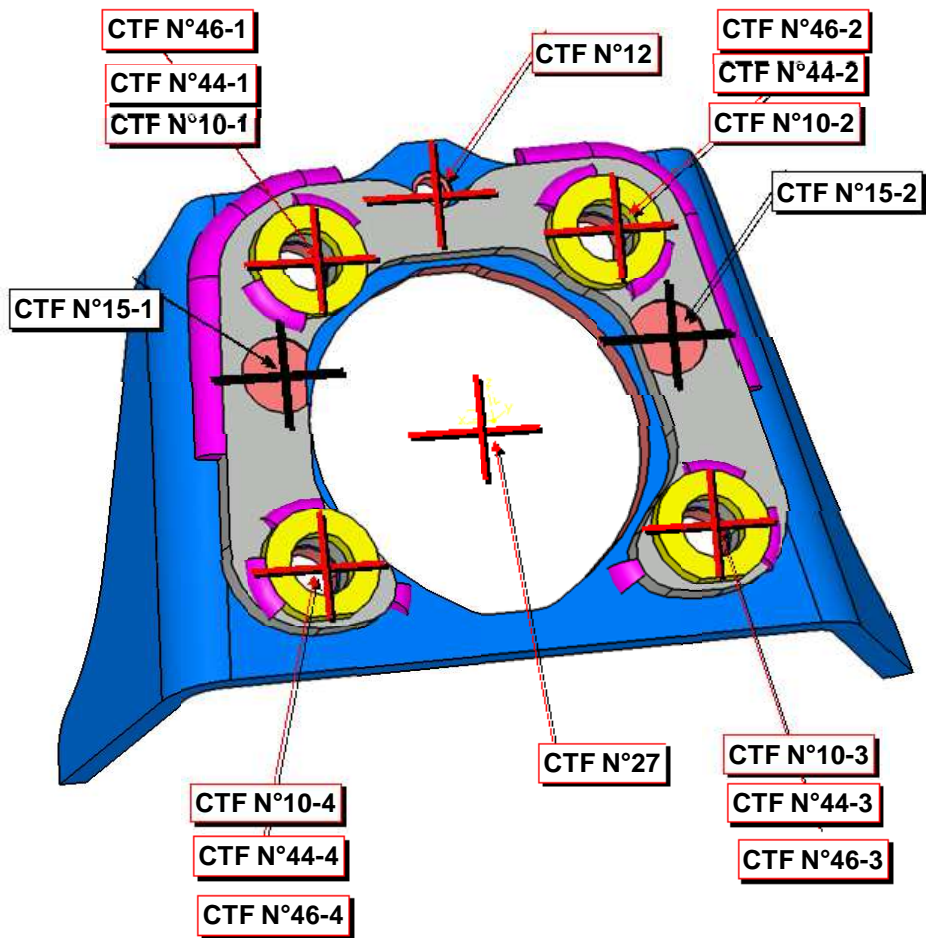
CARACTERISTIQUES GENERALES
 (GENERAL CHARACTERISTICS)
 (SSR: technical specification for security and restriction)

Ind.	SSR	Rep. (Item number)	Désignation (Description)	Valeur caracté. (Characteristics Value)	IT ou tolérances	Niveau CTF (FTC Level)	S AC	Relevés (Reading Survey)	Conforme (Conform) Non Conforme (Not Conform)
Conformité vérifiée sur le Flan (conformity on blank control)									
		CTF N°1	Nuance Matière (Support)	HR60	B53 3072	1	X		Conforme
		CTF N°2	Nuance Matière (Fer à Cheval)	HR60	B53 3072	1	X		Conforme
		CTF N°3	Nuance Matière (Entretoises)	Acier 11Smm30	EN 10277-3	1	X		Conforme
		CTF N°1	Epaisseur matière avant EMB (Support)	6,00mm	± 0,18	1	X		Conforme
		CTF N°2	Epaisseur matière avant EMB (Fer à Cheval)	6,00 mm	± 0,18	1	X		Conforme
Conformité vérifiée sur la Pièce									
		7	Oxydation (oxidation)	Absence		1	X		Conforme
		8	Huile siccative (séchée) (Oil siccative)	Absence		2	X		Conforme
		9	Défaut matière et revêtement (Defect matter and coating)	Absence		1	X		Conforme
		11	Marquage indice pièce (Marking index part)	Présence		2	X		Non Conforme
		12	Marquage contre-façon (Marking counterfeit)	Présence		2	X		Non Conforme
		13	Temoins de frappe (Witnesses of striking)	Présence		1	X		Conforme
		14	Présence de tous les éléments pièces (presence of all the elements parts) (trous, encoches, écrous sertis, vis serties, collets taraudés, ...)			1	X		Conforme
		15	La conformité dimensionnelle de chacun des trous a été vérifiée: (The dimensional conformity of each hole was checked out)			1	X		Conforme
(Un Relevé a été fourni à PSA pour archivage pour archivage Feuille 32p)									
		16	Fausse coupe (manque matière) Distort cut (matter lack)	Absence		1	X		Conforme
		17	Déformation poinçonnages et ajours sur CTF géométriques type 1 (Deformation punchings and openings on geometrical FTC type 1)	Absence		1	X		Conforme
		18	Déformation poinçonnages et ajours sur CTF géométriques type 2 (Deformation punchings and openings on geometrical FTC type 2)	Absence		2	X		Conforme
		CTF N°7	Bavures sur CTF géométrique Type 1 (Burs on geometrical FTC 1)	Absence		1	X		Conforme
		CTF N°7	Bavures sur CTF géométrique Type 2 (Burs on geometrical FTC 2)	Absence		2	X		Conforme
		21	Choc, gnon, déformation (Aspect des rives, creux, cuvette, oreille de Mickey) Shock, thump, deformation (Aspect of banks, hollow, basin, ear of Mickey)	Absence		2	X		Conforme
		23	Dédoubleures, replis, double plis (Unfoldings, folds, double folds)	Absence		2	X		Conforme
		22	Plis, ondulation (Folds, undulation)	Absence		2	X		Conforme
		24	Casse, rupture, déchirure, crique (Break, break-up, tear, split)	Absence		1	X		Conforme
		CTF N°49	Cordons de soudure hybride x2 (Gamme de contrôle soudure)	Conformité		1	X		Conforme
		CTF N°50	Cordons MAG x10 (Gamme de contrôle soudure)	Conformité		1	X		Conforme
		CTF N°6	Grammage d'huile : 4g/m² d'huile	Conformité		1	X		Conforme
		CTF N°8	Tolérance générale des rayons	Conformité	0/+2,00	1	X		Conforme
		CTF N°9	Cordons de soudure	Conformité	B13 1540	1	X		Conforme
		CTF N°34	Bavure des zones d'appui intérieures	Absence	0	1	X		Conforme
		CTF N°39	Rayon 2,50 au fond des lamages	Conformité		1	X		Conforme

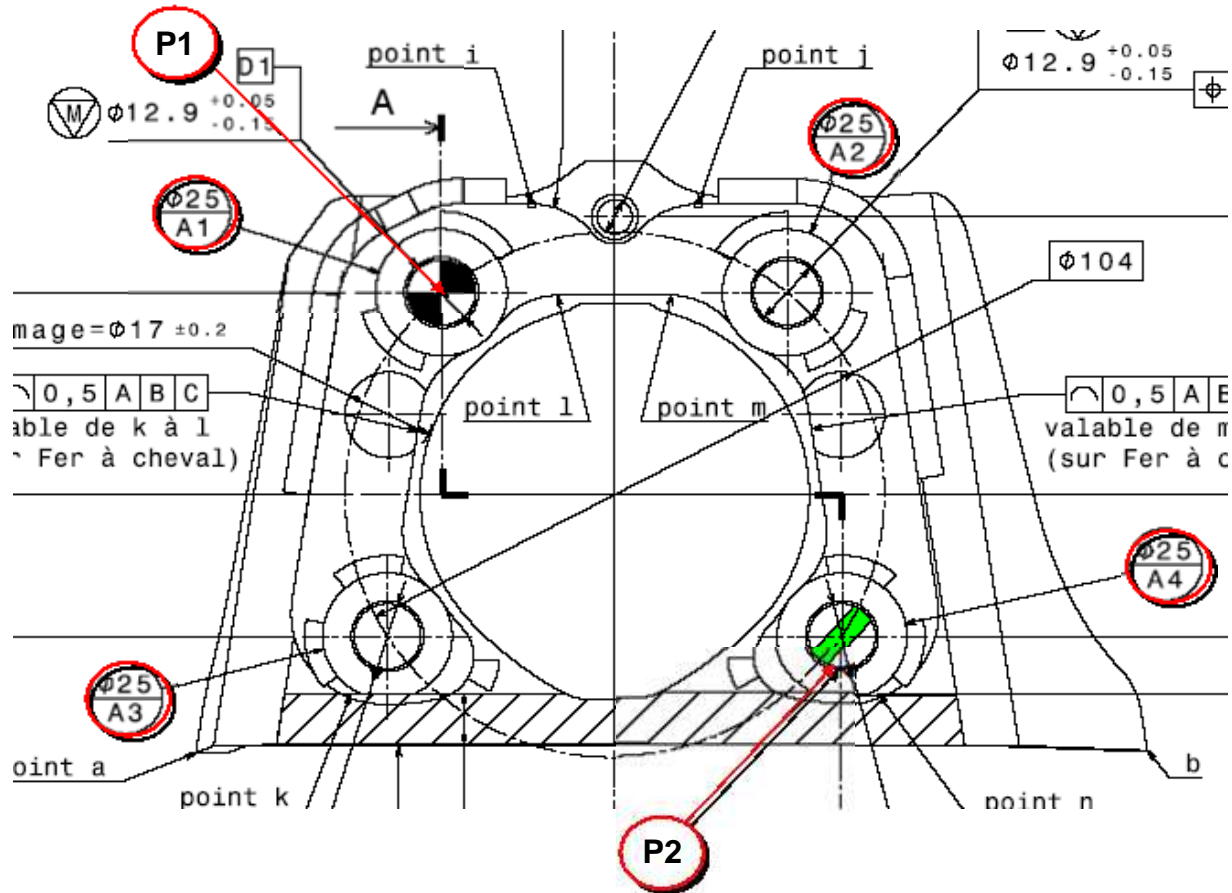


CONTRÔLE DIMENSION DES TROUS (à mesurer jusqu'à atteinte de la conformité)
Control Dimension of the holes (to be measured until attack of conformity)

Ind.	Rep. (Item number)	Désignation (Description)	Fonction	Valeur caracté. (Characteristics Value)		Tolérance	Relevés (Reading Survey)		Conforme (Conform) Non Conforme (Not Conform)
				Diam / larg	Long		Diam / larg	Long	
	CTF N°								
	10-1	Trou sur PLAQUE RENFORT		12,90		+0,05 / -0,15	12,92		Conforme
	10-2	Trou sur PLAQUE RENFORT		12,90		+0,05 / -0,15	12,88		Conforme
	10-3	Trou sur PLAQUE RENFORT		12,90		+0,05 / -0,15	12,90		Conforme
	10-4	Trou sur PLAQUE RENFORT		12,90		+0,05 / -0,15	12,92		Conforme
	12	Diamètre du trou supérieur		6,70		± 0,20	6,66		Conforme
	15-1	Diamètres des 2 lamages sur le fer à cheval		17,00		± 0,20	16,88		Conforme
	15-2	Diamètres des 2 lamages sur le fer à cheval		17,00		± 0,20	16,87		Conforme
	27	Diamètre central		75,00		0 / -0,50	74,91		Conforme
	44-1	Trou sur FER A CHEVAL		14,00		+0,05 / -0,15	14,02		Conforme
	44-2	Trou sur FER A CHEVAL		14,00		+0,05 / -0,15	14,00		Conforme
	44-3	Trou sur FER A CHEVAL		14,00		+0,05 / -0,15	14,00		Conforme
	44-4	Trou sur FER A CHEVAL		14,00		+0,05 / -0,15	14,01		Conforme
	46-1	Trou sur ENTRETOISE		14,00		± 0,20	14,00		Conforme
	46-2	Trou sur ENTRETOISE		14,00		± 0,20	14,01		Conforme
	46-3	Trou sur ENTRETOISE		14,00		± 0,20	14,01		Conforme
	46-4	Trou sur ENTRETOISE		14,00		± 0,20	14,00		Conforme

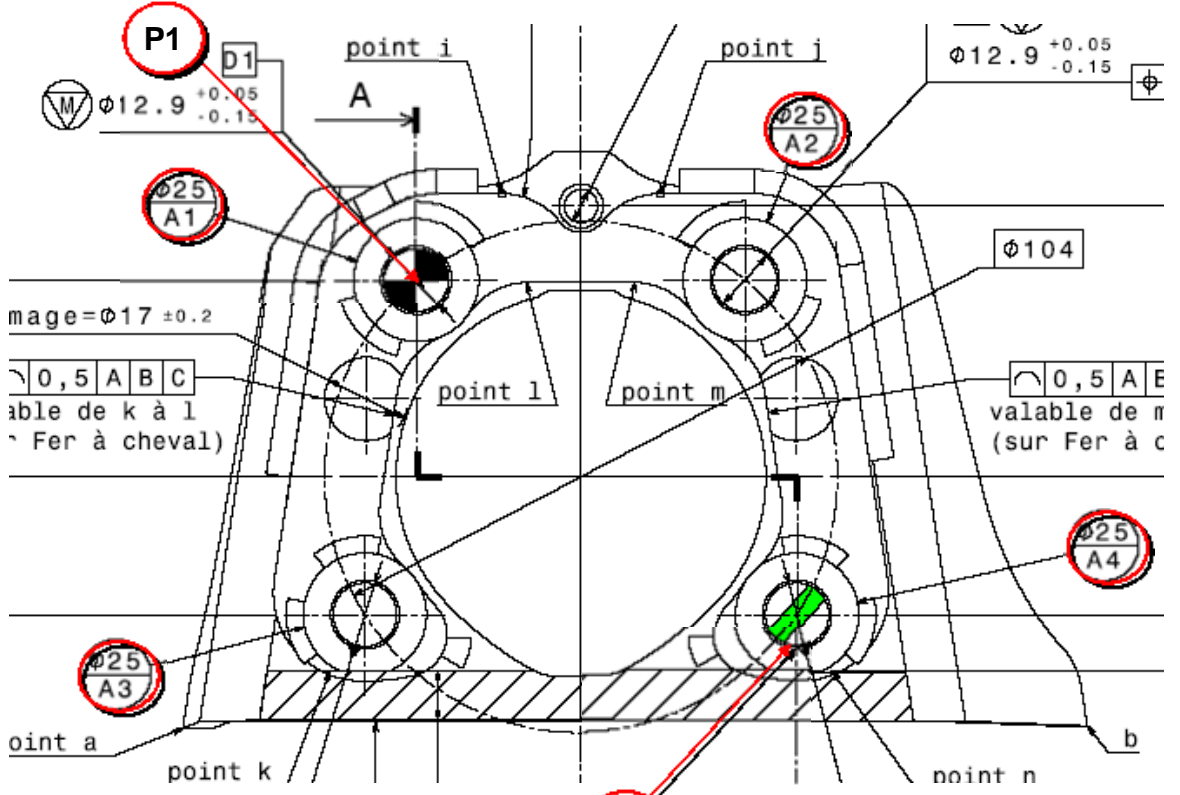


DESSCRIPTIF DES CONDITIONS PHYSIQUES (Mise en place de la pièce)
Description of physical conditions (Installation of the part)



Conditions physiques (Physical Conditions)	
Piece en appui et serrage sur A1-A2-A3-A4 Pilotée en P1 Anti rotation en P2	

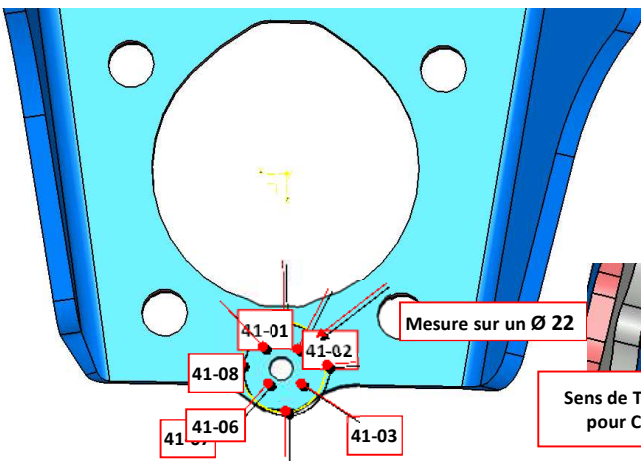
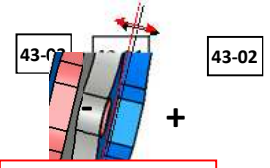
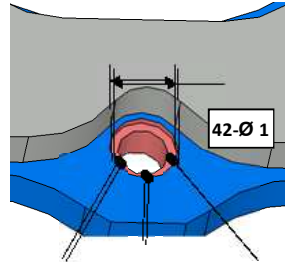
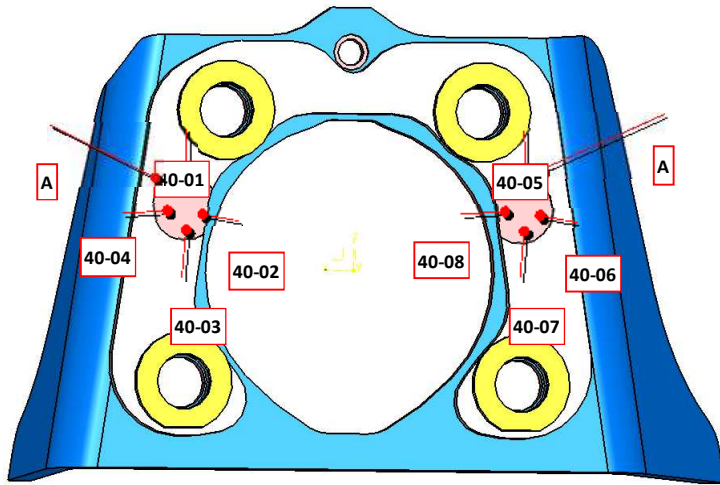
DESCRIPTIF DES REFERENTIELS UTILISES
(DESCRIPTION OF USED REFERENCE SYSTEMS)



REF PROCESS ASS =

A1-A2-A3-A4	P1	P2

SSR ind.	Codif.	FONCTIONS ELEMENTAIRES (ELEMENTARY FUNCTIONS)		TOLERANCEMENT (TOLERANCING)			Paramètre influent (Influential Parameter)	OP	Ind.	Level FTC	Help MAP	Repeatability Process	Product	CS	Codif.	Item Nr.	Dimension or co-ordinate	Tolerances		IT	Measurements				Average	Extensive	Repeatability Process	IQV	ICM
		Libellé (Wording)	Symbolique (Symbolic)	Ref	Upper	Lower												PART 1	PART 2		PART 3	PART 4	Relevés	Moy					
	40	Profondeur des lamages extérieurs	Position de la Surface	d	$\pm 0,20$	Surface du Fer a cheval																							
	41	Tolérance de forme de la zone 4	Position de la Surface	d	0/+0,50	A1-A2-A3-P1-P2																							
	42	Diamètre du lamage supérieur	Diamètre du Lamage - Mesure au PC.	n	$\pm 0,20$																								
	43	Localisation du fond de lamage	Position de la Surface	d	0/+0,50	A1-A2-A3-P1-P2																							




Sens de Tol, valable pour CTF N°43


Sens de Tol, valable pour CTF N°41

Ind.	Level FTC	Help MAP	Repeatability Process	Product	CS	Codif.	Item Nr.	Dimension or co-ordinate	Tolerances	IT	Measurements	Average	Extensive	Repeatability Process	IQV	ICM	
									Upper Lower		PART 1	PART 2	PART 3	PART 4			
								Cotes ou coord.	Tolérances Sup Inf		PIÈCE 1	PIÈCE 2	PIÈCE 3	PIÈCE 4	Moy	Etendue	
						40	01		0,20 -0,20						-0,04	0,00	OK OK
						40	02		0,20 -0,20						-0,07	0,00	OK OK
						40	03		0,20 -0,20						-0,06	0,00	OK OK
						40	04		0,20 -0,20						-0,06	0,00	OK OK
						40	05		0,20 -0,20						0,03	0,00	OK OK
						40	06		0,20 -0,20						0,04	0,00	OK OK
						40	07		0,20 -0,20						0,02	0,00	OK OK
						40	08		0,20 -0,20						0	0,00	OK OK
1						42	01	Ø 9,00	9,20 8,80						8,80	0,00	OK OK
1						43	01	1	0,50 0,00						0,40	0,00	OK OK
1						43	02	1	0,50 0,00						0,05	0,00	OK OK
1						43	03	1	0,50 0,00						0,04	0,00	OK OK

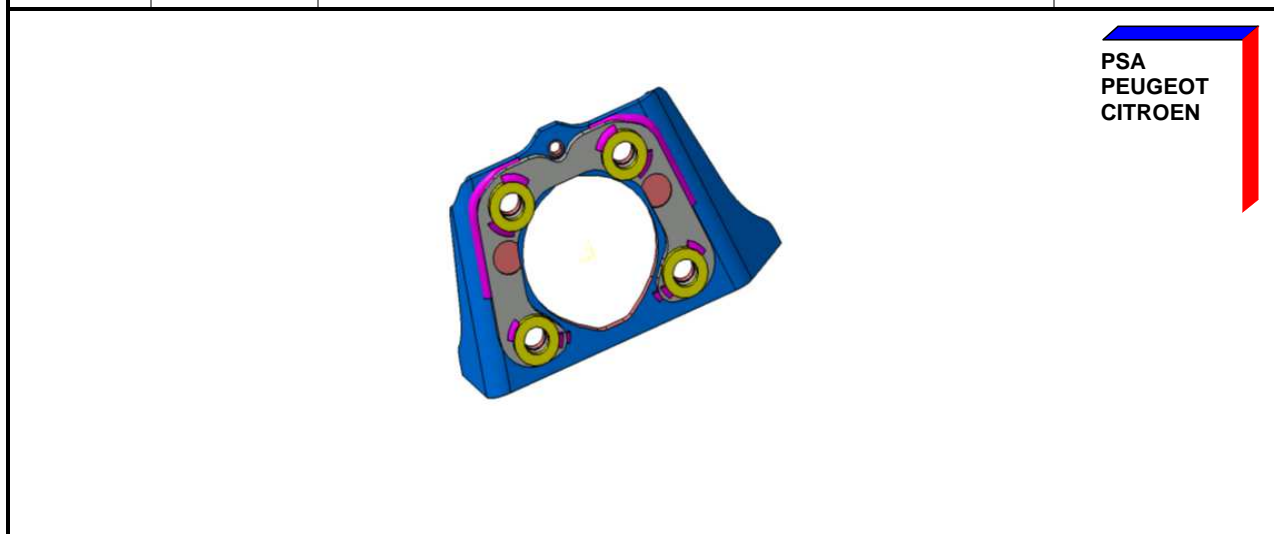
Véhicule Organe BVH2'		SUPPORT MONTAGE ROUE Dt										GAMME / RAPPORT										Formule										Objectif										DITVCEM8										Page		
PSA PEUGEOT CITROËN		N° : 96 718 003 80										CAPABILITE										CAP = IT/6σ CPK = ((IT-2'décentrage)/6σ										>1,33 >1										Edition 27 02/12/2010										17 /17 Ind gam 01		
ind.	Codif.	Rep.	Cotes ou coord.	Tolérances		Relevés Pièces																																										CAP	CPK	Capable				
				Sup	Inf	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42							
		11	01	X	0,2	-0,2	0,05	0,1	0,09	0,11	0,09	0,1	0,08	0,07	0,11	0,11	0,09	0,09	0,07	0,1	0,11	0,1	0,1	0,1	0,09	0,09	0,09	0,05	0,04	0,08	0,04	0,06	0,09	0,08	0,08	0,07	0,08	0,02	0,01	0,1	0,07	0,06	0,08	0,08	0,11	0,08	0,08	0,08	2,83	1,69	OUI			
		11	02	Z	0,2	-0,2	-0	0,06	0,05	0,09	0,05	0,08	0,05	0,05	0,07	0,07	0,07	0,05	0,06	0,06	0,06	0,07	0,06	0,04	0,04	0,06	0,06	0,07	0,06	0,06	0,05	0,06	0,04	0,06	0,06	0,08	0,02	0,05	0	0,01	0,05	0,02	0,07	0,07	0,05	0,07	0,07	0,07	0,07	3,22	2,34	OUI		
		11	03	X	0,2	-0,2	0,03	0,05	0,04	0,05	0,05	0,05	0,03	0,05	0,05	0,05	0,04	0,04	0,02	0,04	0,03	0,03	0,03	0,03	0,02	0,05	0,04	0,04	0,05	0,04	0,03	0,01	0,04	0,03	0,04	0,04	0,05	0,02	0,02	0,06	0,04	0,04	0,04	0,04	0,06	0,05	0,03	0,05	5,83	4,69	OUI			
		11	04	Z	0,2	-0,2	0,03	0,08	0,09	0,08	0,07	0,09	0,08	0,07	0,08	0,09	0,07	0,07	0,07	0,09	0,09	0,09	0,1	0,11	0,09	0,08	0,07	0,07	0,07	0,09	0,08	0,08	0,07	0,08	0,09	0,09	0,09	0,09	0,09	0,09	0,09	0,09	0,09	0,09	0,07	0,1	0,08	0,09	0,08	0,07	0,08	5,16	3,07	OUI
		14	02		0,1	-0,1	-0	0,05	0,01	0,04	0,05	0,04	0,04	-0	0,04	0,05	0,05	0,04	0,05	0,06	0,05	0,05	0,05	0,05	0,04	0,05	0,04	0,06	0,05	0,04	0,05	0,04	0,06	0,04	0,01	-0	0,01	0,03	0	0,04	0,03	0,06	0,04	0,05	0,04	0,05	0,05	0,06	1,70	1,04	OUI			
		14	06		0,1	-0,1	0,01	0,04	-0	0,04	0,02	0,03	0,03	0,01	0	0,05	0,04	0,05	0,05	0,06	0,01	-0	0,06	0,03	0,01	0,03	0,03	0,06	0,03	0,04	0,05	0,06	0,06	0,05	0,03	-0	-0	0,01	0,01	0,01	0,05	0,06	0,05	0,04	0,04	0,05	0,05	0,03	1,49	1,02	OUI			
		14	11		0,1	-0,1	0,02	-0,01	0,00	-0,02	-0,01	-0,01	0,04	0,02	-0,02	0,04	-0,02	0,04	0,00	0,04	-0,03	-0,02	0,04	-0,02	0,01	-0,02	0,00	-0,02	0,04	0,02	0,03	-0,02	0,02	0,04	0,04	-0,01	-0,02	-0,02	0,02	-0,02	0,03	0,01	0,04	-0,02	0,00	0,01	0,05	-0,01	1,34	1,25	OUI			
		16	02		0,25	-0,25	0,06	-0,12	-0,17	-0,09	-0,12	-0,03	0,01	0,10	-0,12	-0,05	0,08	0,03	-0,22	-0,03	-0,11	-0,03	-0,13	0,16	-0,06	0,07	-0,10	0,06	-0,06	0,00	0,11	-0,14	0,11	0,12	0,03	-0,10	0,12	-0,06	0,06	0,07	-0,02	0,10	0,22	-0,03	0,13	0,13	-0,12	-0,06	0,80	0,79	NON			
		16	06		0,25	-0,25	-0,22	-0,10	-0,19	-0,21	-0,29	-0,26	-0,19	-0,08	-0,17	0,02	-0,18	-0,23	-0,11	-0,29	-0,12	-0,16	-0,07	-0,13	-0,24	-0,20	0,02	-0,32	-0,22	-0,17	-0,18	-0,02	-0,28	-0,06	-0,22	-0,16	-0,20	-0,05	-0,15	-0,17	-0,24	-0,11	-0,08	-0,12	-0,16	-0,18	-0,06	-0,32	0,98	0,34	NON			
		17	02		0,5	-0,5	-0,30	-0,31	-0,08	-0,29	-0,31	-0,31	-0,32	-0,33	-0,12	-0,30	-0,34	-0,31	-0,29	-0,34	-0,39	-0,30	-0,29	-0,35	-0,31	-0,37	-0,35	-0,31	-0,32	-0,32	-0,31	-0,30	-0,30	-0,30	-0,37	-0,17	-0,31	-0,32	-0,33	-0,32	-0,33	-0,32	-0,33	-0,34	-0,33	-0,34	-0,33	-0,31	-0,32	2,92	1,13	OUI		
		17	07		0,5	-0,5	0,26	0,17	0,03	0,15	0,16	0,09	0,04	0,31	0,03	0,01	0,20	0,15	0,00	0,01	0,00	0,31	0,03	0,05	0,02	0,04	0,03	0,27	0,30	0,25	0,05	0,01	0,34	0,34	0,01	0,03	0,13	0,04	0,16	0,14	0,18	0,09	0,07	0,33	0,31	0,33	0,03	0,29	1,39	1,01	OUI			
		17	11		0,5	-0,5	-0	-0,1	0,09	0,02	-0	-0,1	0,03	-0	-0,1	0,03	-0	-0,1	-0,1	-0,1	-0,1	-0,1	-0,1	0	0	-0	-0,1	0,1	0,02	0	0,04	-0,1	0,08	0,03	-0,2	-0,1	0,03	-0,1	0	0	-0	0,02	-0	0,02	-0,1	-0	0,06	0,02	2,88	2,78	OUI			
		18	02		0,5	-0,5	-0,27	-0,25	-0,13	-0,03	0,20	-0,02	-0,07	-0,10	0,04	0,03	-0,24	-0,12	-0,12	-0,01	-0,13	-0,21	-0,12	-0,23	0,05	-0,14	-0,23	0,17	-0,10	0,06	-0,10	0,05	-0,14	-0,17	0,00	-0,04	-0,17	-0,11	-0,30	-0,19	0,10	-0,29	-0,30	-0,17	-0,09	-0,07	-0,10	-0,24	1,35	1,07	OUI			
		18	07		0,5	-0,5	-0,11	-0,11	0,14	-0,10	-0,03	-0,02	-0,04	-0,21	0,12	0,06	-0,17	-0,09	0,12	0,00	0,13	-0,20	0,12	-0,01	0,05	0,04	0,20	-0,08	-0,19	-0,12	0,05	0,15	0,00	-0,19	0,01	0,20	-0,04	0,19	-0,03	-0,07	-0,05	-0,10	-0,07	-0,15	-0,20	-0,17	0,18	-0,13	1,35	1,29	OUI			
		18	11		0,5	-0,5	-0,2	-0,2	0,08	-0,2	-0,1	-0,1	-0,3	-0,2	0,09	0,05	-0,3	-0,2	0,08	-0,1	0,03	-0,1	0,04	-0,1	0,05	-0,2	-0,1	-0,1	-0,3	-0,1	-0	0,05	-0,3	-0,3	-0,1	-0	-0,2	0,06	-0,2	-0,2	-0	-0,3	-0,2	-0,2	-0,3	-0,3	0,07	-0,14	1,35	1,03	OUI			
		22	02		0,3	-0,3	0,12	0,1	0,17	0,11	0,13	0,17	0,18	0,14	0,12	0,18	0,18	0,14	0,01	0,15	0,1	0,08	0,16	0,11	0,14	0,08	0,09	0,09	0,11	0,14	0,04	0,07	0,02	0,07	0,17	0,15	0,1	0,19	0,17	0,09	0,16	0,1	0,14	0,06	0,06	0,06	0,14	0,11	2,20	1,34	OUI			
		22	03		0,3	-0,3	0,11	0,04	0,18	0,06	0,12	0,1	0,18	0,13	0,12	0,16	0,07	0,11	0,07	0,11	0,06	0,09	0,15	0,07	0,17	0,05	0,1	0,05	0,08	0,13	0,06	0,05	0	0,02	0,12	0,17	0,09	0,13	0,14	0,05	0,13	0,07	0,09	0,06	0,06	0,06	0,07	0,09	2,28	1,56	OUI			
		23	01		0,6	-0,6	0,11	0,11	0,14	0,13	0,14	0,18	0,15	0,17	0,18	0,16	0,1	0,15	0,09	0,15	0,16	0,18	0,15	0,15	0,07	0,13	0,15	0,16	0,13	0,15	0,15	0,15	0,11	0,15	0,17	0,13	0,11	0,13	0,08	0,11	0,17	0,17	0,15	0,14	0,15	0,13	0,11	0,09	0,15	7,19	5,54	OUI		
		23	06		0,6	-0,6	0,23	0,12	0,26	0,14	0,28	0,3	0,34	0,2	0,35	0,24	0,23	0,23	0,26	0,31	0,31	0,23	0,26	0,37	0,14	0,22	0,29	0,3	0,25	0,27	0,31	0,25	0,26	0,27	0,29	0,31	0,27	0,21	0,32	0,3	0,45	0,22	0,21	0,25	0,14	0,12	0,2	0,14	2,88	1,66	OUI			
		23	11		0,6	-0,6	0	-0	0,02	-0	0,04	0,06	0,04	0,03	0,05	0,05	-0	0,01	0	0,04	0,04	0	0,03	0,04	-0	0,01	0,04	0,01	0	0,05	0,03	0	0	0,01	0,01	0,02	0,01	-0	0	0,02	0,07	0	0	0,01	-0	-0	-0,02	0,01	8,36	8,16	OUI			
		24	01		0,6	-0,6	0,2	0,2	0,29	0,21	0,26	0,38	0,27	0,11	0,25	0,31	0,28	0,23	0,18	0,29	0,23	0,1	0,29	0,27	0,28	0,26	0,15	0,23	0,17	0,22	0,15	0,33	0,04	0,15	0,31	0,34	0,13	0,42	0,28	0,17	0,37	0,22	0,21	0,09	0,08	0,09	0,27	0,16	2,29	1,43	OUI			
		24	06		0,6	-0,6	-0	0,01	0,08	0,16	0,21	0,33	0,17	-0	0,13	0,18	0,15	-0	-0	0,07	0,03	-0,1	0,06	0,12	0,06	0,04	-0	0,03	-0,1	0,12	-0,1	0,14	-0,2	-0,1	0,15	0,16	-0,1	0,25	0,12	-0,1	0,14	-0,1	-0	-0,1	-0,2	-0,2	0,11	0,12	1,61	1,50	OUI			
		24	11		0,6	-0,6	-0	-0,1	0,02	0,01	0,04	0,1	0,05	-0,1	0	0,03	0,06	-0,1	-0,1	-0	-0,1	-0	0	0,01	-0	-0,1	-0	-0,1	0	-0,1	-0	-0,1	-0,1	-0,1	0,05	0,06	-0,1	0,13	0,02	-0,1	0,03	-0,1	-0	-0,1	-0,1	-0,1	0,01	-0,02	3,11	2,99	OUI			
		25	01		1	-1	0,22	0,28	0,12	0,26	0,16	0,2	0,03	0,18	0,1	0,12	0,21	0,22	0,12	0,21	0,27	0,19	0,17	0,2	0,13	0,18	0,26	0,24	0,27	0,17	0,2	0,21	0,31	0,32	0,12	0,09	0,22	0,2	0,14	0,27	0,14	0,25	0,25	0,23	0,32	0,3	0,2	0,24	5,00	3,98	OUI			
		26	02		1	-1	1,01	1,06	0,96	0,98	0,95	0,87	0,91	0,99	0,94	0,98	0,91	1,04	1,07	0,93	0,98	1	0,94	0,91	1,03	1,05	0,98	1,04	0,97	1	1,06	1,05	1,07	1,03	0,91	1,02	1	0,91	0,94	0,99	1,02	1,02	1,01	1,05	1,05	1,04	0,97	0,98	6,36	0,06	NON			
		26	06		1	-1	0,94	0,89	0,83	1,01	0,94	0,81	0,83	1,05	0,88	0,84	0,84	0,9	0,94	0,85	0,86	0,97	0,76	0,8	0,86	0,82	0,9	0,91	0,92	0,99	0,99	0,88	1,15	0,94	0,77	0,87	0,97	0,76	0,88	0,96	0,8	0,88	0,84	0,99	0,98	0,82	1,04	3,90	0,39	NON				
		28	01	X	0,3	-0,3	0,03	0,07	0,05	0,05	0,04	0,06	0,04	0,05	0,05	0,06	0,05	0,05	0,04	0,07	0,07	0,08	0,07	0,06	0,07	0																												

ANEXO H: Relatório das análises metalográficas dos ensaios às soldaduras MIG/MAG de duplo arame.

	IMPRESSOS / REGISTOS	GESTAMP CERVEIRA	
	GAMA DE CONTROLO SOLDADURA Segundo Norma B13 1540	DOCUMENTO:	PG3.10.1_IMPR
		REVISÃO/DATA:	B / 14-02-13
		PAGINA:	1 de 5
		PILOTO:	AA0

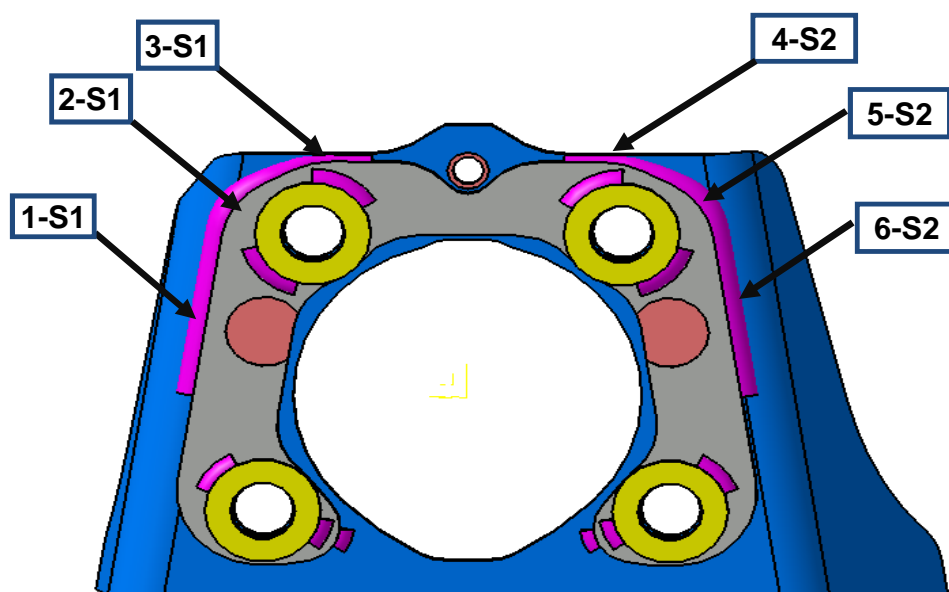
Designação: SUPPORT MONTAGE ROUE I	Referencia: 96 718 003 80	
Data Fabrico: 23/04/2015	Obs.: xxx	
Data Controlo: 23/04/2015	Relatório 2824	
Meios de controlo utilizados: Paquímetro 2628	Lupa 1882	

Traçabilidade de Modificações da Gama			
Indice	Data	Traçabilidade de Modificações da Gama	Responsável
OR	15/10/2012	Criação Gama	J.Sánchez
C03	14/02/2013	Atualização do documento	J.Sánchez
C03	01/04/2013	Atualização do documento	J.Sánchez
E05	10/10/2013	Atualização do documento segundo norma SPA 24 2185	J.Sánchez
E05	13/05/2014	Junção dos ensaios destrutivos para cordões MAG	Anibal E.



OBSERVAÇÕES:

REALIZADO POR:	APROVADO POR:
Nuno Couto	Rita



Designação: SUPPORT MONTAGE ROUE D

Referencia: 96 718 003 80

Relatório 2824

Data Controlo: 23/04/2015

Designação: SUPPORT MONTAGE ROUE D Referencia: 96 718 003 80

Cliente: PSA

Data Controlo: 23/04/2015

Local de Realização Ensaio: Laboratório Metalográfico Gestamp Cerveira

Relatório: 2824

EPS A	EPS B	e/10	EDL	Lp1	Lp2	α1	α2	P1	P2
6	6	0,6	3,53	2,42	3,05	144,2	*	0,6	0,6

CRITÉRIOS DE ACEITAÇÃO

	RESULTADO
EDL	≥ e*0,8 NOK
Lp1	≥ e*0,8 NOK
Lp2	≥ e*0,8 NOK
P1	≥ e/10 OK
P2	≥ e/10 OK
α1	≥110° OK
α2	≥110° OK

Comprimento do Cordão: 85,74 mm

CONTROLO DIMENSIONAL: **NOK** ASPETO CORDÃO: **OK**

1-S1

Norma de ensaio: B13 1540

Referência da amostra: 9671800380

Processo de soldadura: MIG

Material de adição: S

Reagente de contrastação: Nital 5%

Incerteza Equipamento Medição: ±0,01_{mm} com nível de confiança = 95%

Caso aplicável, norma de classificação de imperfeições/ Standard: B 13 1540

Classificação	Dimensões Relevantes

EPS A	EPS B	e/10	EDL	Lp1	Lp2	α1	α2	P1	P2
6	6	0,6	3,67	*	1,61	142,25	*	*	0,6

CRITÉRIOS DE ACEITAÇÃO

	RESULTADO
EDL	≥ e*0,8 NOK
Lp1	≥ e*0,8 OK
Lp2	≥ e*0,8 NOK
P1	≥ e/10 OK
P2	≥ e/10 OK
α1	≥110° OK
α2	≥110° OK

CONTROLO DIMENSIONAL: **NOK** ASPETO CORDÃO: **OK**

2-S1

Norma de ensaio: B13 1540

Referência da amostra: 9671800380

Processo de soldadura: MIG

Material de adição: S

Reagente de contrastação: Nital 5%

Incerteza Equipamento Medição: ±0,01_{mm} com nível de confiança = 95%

Caso aplicável, norma de classificação de imperfeições/ Standard: B 13 1540

Classificação	Dimensões Relevantes

EPS A	EPS B	e/10	EDL	Lp1	Lp2	α1	α2	P1	P2
6	6	0,6	3,82	*	0,41	104,38	*	*	0,6

CRITÉRIOS DE ACEITAÇÃO

	RESULTADO
EDL	≥ e*0,8 NOK
Lp1	≥ e*0,8 OK
Lp2	≥ e*0,8 NOK
P1	≥ e/10 OK
P2	≥ e/10 OK
α1	≥110° NOK
α2	≥110° OK

CONTROLO DIMENSIONAL: **NOK** ASPETO CORDÃO: **OK**

3-S1

Norma de ensaio: B13 1540

Referência da amostra: 9671800380

Processo de soldadura: MIG

Material de adição: S

Reagente de contrastação: Nital 5%

Incerteza Equipamento Medição: ±0,01_{mm} com nível de confiança = 95%

Caso aplicável, norma de classificação de imperfeições/ Standard: B 13 1540

Classificação	Dimensões Relevantes

Designação: SUPPORT MONTAGE ROUE D Referencia: 96 718 003 80

Cliente: PSA

Data Controlo: 23/04/2015

Local de Realização Ensaio: Laboratório Metalográfico Gestamp Cerveira

Relatório: 2824

EPS A	EPS B	e/10	EDL	Lp1	Lp2	α1	α2	P1	P2
6	6	0,6	3,78	2,51	2,88	138,84	*	0,6	0,6

CRITÉRIOS DE ACEITAÇÃO

	RESULTADO
EDL	≥ e*0,8 NOK
Lp1	≥ e*0,8 NOK
Lp2	≥ e*0,8 NOK
P1	≥ e/10 OK
P2	≥ e/10 OK
α1	≥110° OK
α2	≥110° OK

Comprimento do Cordão: 87,41 mm

CONTROLO DIMENSIONAL: **NOK** ASPETO CORDÃO: **OK**

4-S2

Norma de ensaio: B13 1540

Referência da amostra: 9671800380

Processo de soldadura: MIG

Material de adição: S

Reagente de contrastação: Nital 5%

Incerteza Equipamento Medição: ±0,01_{mm} com nível de confiança ≈ 95%

Caso aplicável, norma de classificação de imperfeições/ Standard: B 13 1540

Classificação: Dimensões Relevantes

EPS A	EPS B	e/10	EDL	Lp1	Lp2	α1	α2	P1	P2
6	6	0,6	4,46	*	0	114,44	*	*	0,22

CRITÉRIOS DE ACEITAÇÃO

	RESULTADO
EDL	≥ e*0,8 NOK
Lp1	≥ e*0,8 OK
Lp2	≥ e*0,8 NOK
P1	≥ e/10 OK
P2	≥ e/10 NOK
α1	≥110° OK
α2	≥110° OK

CONTROLO DIMENSIONAL: **NOK** ASPETO CORDÃO: **OK**

5-S2

Norma de ensaio: B13 1540

Referência da amostra: 9671800380

Processo de soldadura: MIG

Material de adição: S

Reagente de contrastação: Nital 5%

Incerteza Equipamento Medição: ±0,01_{mm} com nível de confiança ≈ 95%

Caso aplicável, norma de classificação de imperfeições/ Standard: B 13 1540

Classificação: Dimensões Relevantes

EPS A	EPS B	e/10	EDL	Lp1	Lp2	α1	α2	P1	P2
6	6	0,6	3,18	*	0	90	*	*	0,5

CRITÉRIOS DE ACEITAÇÃO

	RESULTADO
EDL	≥ e*0,8 NOK
Lp1	≥ e*0,8 OK
Lp2	≥ e*0,8 NOK
P1	≥ e/10 OK
P2	≥ e/10 NOK
α1	≥110° NOK
α2	≥110° OK

CONTROLO DIMENSIONAL: **NOK** ASPETO CORDÃO: **OK**

6-S2

Norma de ensaio: B13 1540

Referência da amostra: 9671800380

Processo de soldadura: MIG

Material de adição: S


Reagente de contrastação: Nital 5%


Incerteza Equipamento Medição: ±0,01_{mm} com nível de confiança ≈ 95%

Caso aplicável, norma de classificação de imperfeições/ Standard: B 13 1540

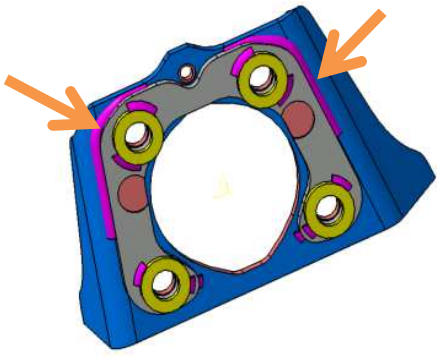
Classificação: Dimensões Relevantes


ANEXO I: Relatório das análises metalográficas dos ensaios às soldaduras MIG/MAG convencionais.

	IMPRESSOS / REGISTOS	GESTAMP CERVEIRA	
	GAMA DE CONTROLO SOLDADURA Segundo Norma B13 1540	DOCUMENTO:	PG3.10.1_IMPR
		REVISÃO/DATA:	B / 14-02-13
		PAGINA:	1 de 10
		PILOTO:	AA0

Designação:	SUPPORT MONTAGE ROUE I		Referencia:	96 718 003 80		
Data Fabrico:	11/06/2015		Obs.:	XXX		
Data Controlo:	11/06/2015		Relatório	2886		
Meios de controlo utilizados:	Paquimetro 2628		Lupa 1882			

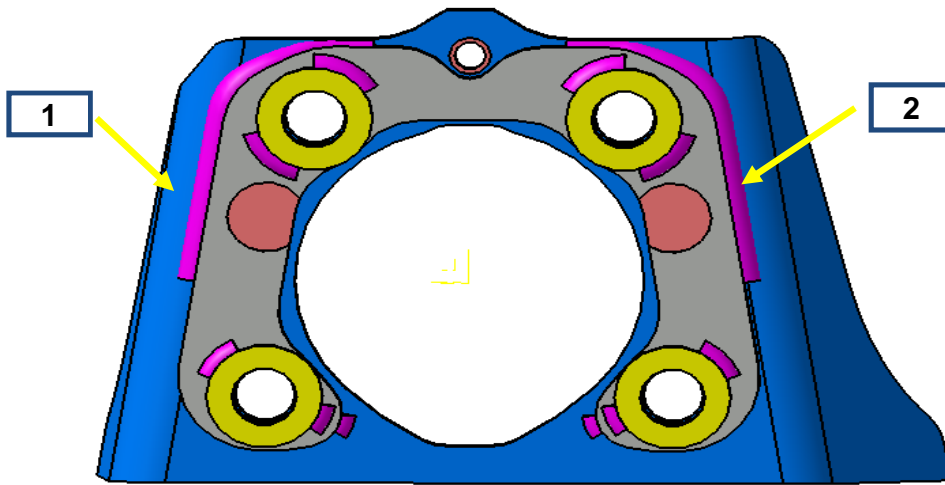
Traçabilidade de Modificações da Gama			
Indice	Data	Traçabilidade de Modificações da Gama	Responsável
OR	11/06/2015	Criação da gama	Rita





MAG

OBSERVAÇÕES:	
REALIZADO POR:	APROVADO POR:
Nuno Couto	Rita





Designação: SUPPORT MONTAGE ROUE D

Referencia: 96 718 003 80

Relatório 2886

Data Controlo: 11/06/2015

	IMPRESSOS / REGISTOS	GESTAMP CERVEIRA	
	GAMA DE CONTROLO SOLDADURA Segundo Norma B13 1540	DOCUMENTO:	PG3.10.1_IMPR
		REVISÃO/DATA:	B / 14-02-13
		PAGINA:	4 de 10
		PILOTO:	AA0

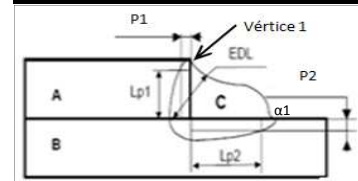
Designação:	SUPPORT MONTAGE ROUE D	Referencia:	96 718 003 80	
Cliente:	PSA			
Data Controlo:	11/06/2015			
Local de Realização Ensaio:	Laboratório Metalográfico Gestamp Cerveira			
Relatório	2886			

EPS A	EPS B	e/10	EDL	Lp1	Lp2	$\alpha 1$	$\alpha 2$	P1	P2
6	6	0,6	5,4	*	7,36	134,35	*	*	0,6

CRITÉRIOS DE ACEITAÇÃO

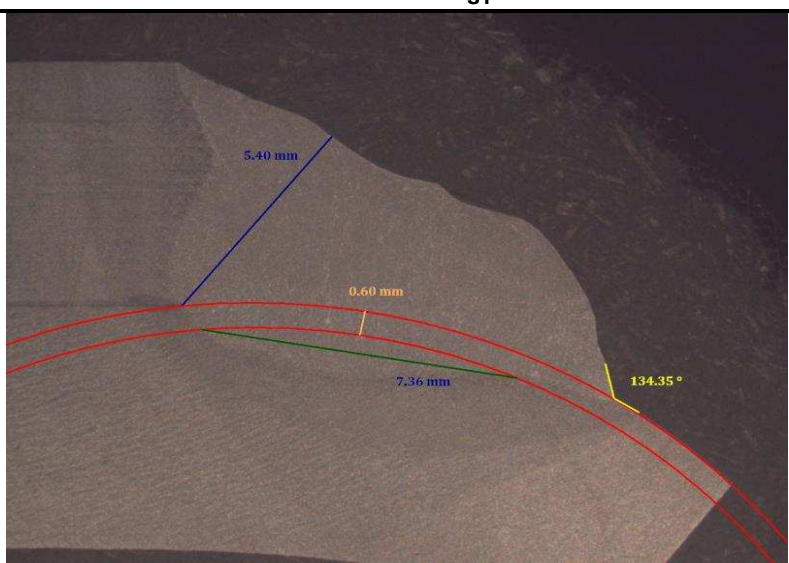
		RESULTADO
EDL	$\geq e \cdot 0,8$	OK
Lp1	$\geq e \cdot 0,8$	OK
Lp2	$\geq e \cdot 0,8$	OK
P1	$\geq e/10$	OK
P2	$\geq e/10$	OK
$\alpha 1$	$\geq 110^\circ$	OK
$\alpha 2$	$\geq 110^\circ$	OK


Comprimento do Cordão
* mm




CONTROLO DIMENSIONAL	OK
-----------------------------	-----------

ASPETO CORDÃO	OK
----------------------	-----------

Norma de ensaio: B13 1540	
Referência da amostra: 9671800380	
Processo de soldadura: MAG	
Material de adição: S	
Reagente de contrastação: Nital 5%	
Incerteza Equipamento Medição: $\pm 0,01$ mm, com nível de confiança $\approx 95\%$	
Caso aplicável, norma de classificação de imperfeições/ Standard: B 13 1540	
Classificação	Dimensões Relevantes

	IMPRESSOS / REGISTOS	GESTAMP CERVEIRA	
	GAMA DE CONTROLO SOLDADURA Segundo Norma B13 1540	DOCUMENTO:	PG3.10.1_IMPR
		REVISÃO/DATA:	B / 14-02-13
		PAGINA:	5 de 10
		PILOTO:	AA0

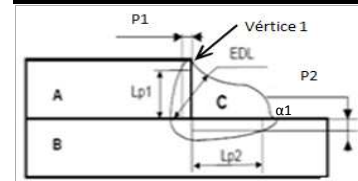
Designação:	SUPPORT MONTAGE ROUE D	Referencia:	96 718 003 80	
Cliente:	PSA			
Data Controlo:	11/06/2015			
Local de Realização Ensaio:	Laboratório Metalográfico Gestamp Cerveira			
Relatório	2886			

EPS A	EPS B	e/10	EDL	Lp1	Lp2	$\alpha 1$	$\alpha 2$	P1	P2
6	6	0,6	5,02	*	6,09	129,13	*	*	0,6

CRITÉRIOS DE ACEITAÇÃO

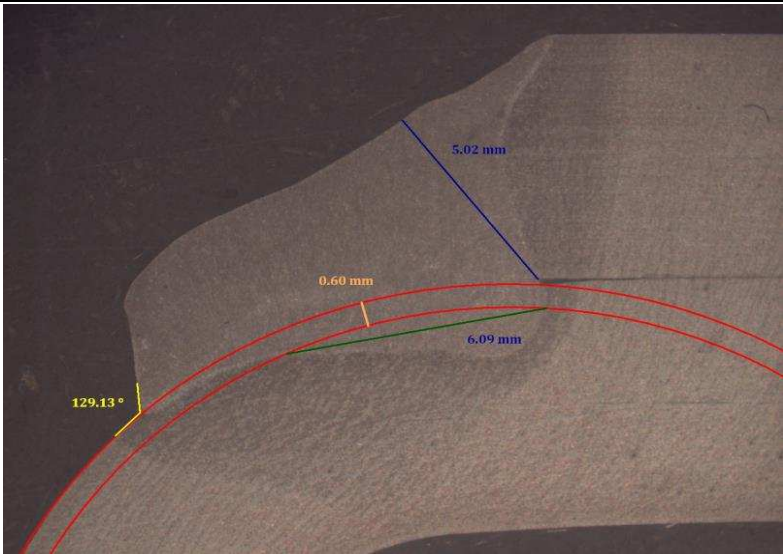
		RESULTADO
EDL	$\geq e \cdot 0,8$	OK
Lp1	$\geq e \cdot 0,8$	OK
Lp2	$\geq e \cdot 0,8$	OK
P1	$\geq e/10$	OK
P2	$\geq e/10$	OK
$\alpha 1$	$\geq 110^\circ$	OK
$\alpha 2$	$\geq 110^\circ$	OK


Comprimento do Cordão
* mm




CONTROLO DIMENSIONAL	OK
-----------------------------	-----------

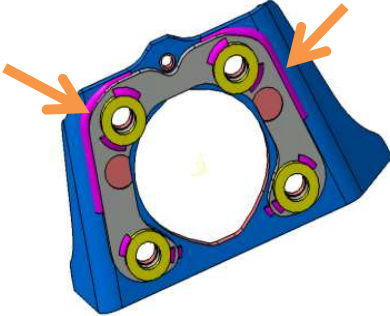
ASPETO CORDÃO	OK
----------------------	-----------

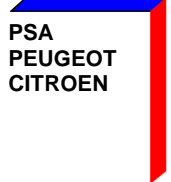
<p>Norma de ensaio: B13 1540</p> <p>Referência da amostra: 9671800380</p> <p>Processo de soldadura: MAG</p> <p>Material de adição: S</p> <p>Reagente de contrastação: Nital 5%</p> <p>Incerteza Equipamento Medição: $\pm 0,01$ mm, com nível de confiança $\approx 95\%$</p>	<p>s2</p> 
Caso aplicável, norma de classificação de imperfeições/ Standard: B 13 1540	
Classificação	Dimensões Relevantes

	IMPRESSOS / REGISTOS	GESTAMP CERVEIRA	
	GAMA DE CONTROLO SOLDADURA Segundo Norma B13 1540	DOCUMENTO:	PG3.10.1_IMPR
		REVISÃO/DATA:	B / 14-02-13
		PAGINA:	1 de 10
		PILOTO:	AA0

Designação:	SUPPORT MONTAGE ROUE I		Referencia:	96 718 003 80		
Data Fabrico:	11/06/2015		Obs.:	XXX		
Data Controlo:	11/06/2015		Relatório	2887		
Meios de controlo utilizados:	Paquimetro 2628		Lupa 1882			

Traçabilidade de Modificações da Gama			
Indice	Data	Traçabilidade de Modificações da Gama	Responsável
OR	11/06/2015	Criação da gama	Rita

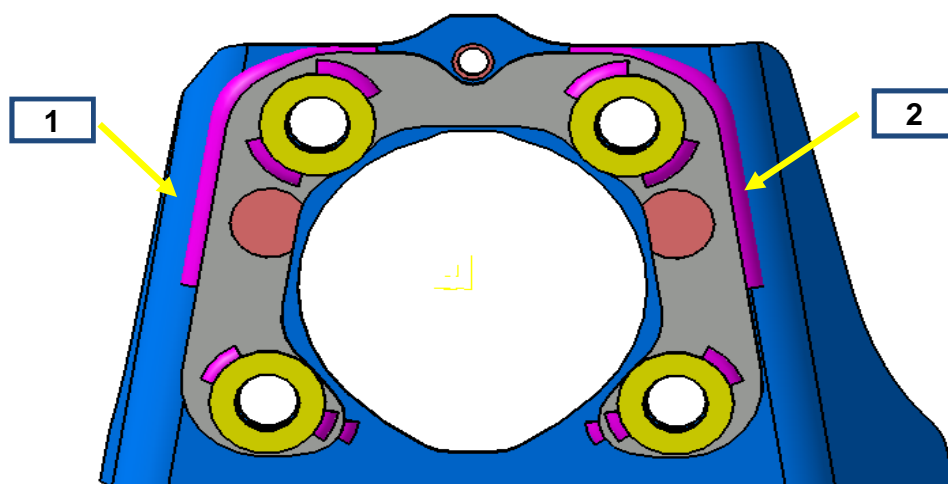




MAG

OBSERVAÇÕES:

REALIZADO POR:	APROVADO POR:
Nuno Couto	Rita





Designação: SUPPORT MONTAGE ROUE D

Referencia: 96 718 003 80

Relatório 2887

Data Controlo: 11/06/2015

	IMPRESSOS / REGISTOS	GESTAMP CERVEIRA	
	GAMA DE CONTROLO SOLDADURA Segundo Norma B13 1540	DOCUMENTO:	PG3.10.1_IMPR
		REVISÃO/DATA:	B / 14-02-13
		PAGINA:	4 de 10
		PILOTO:	AA0

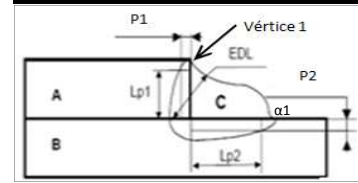
Designação:	SUPPORT MONTAGE ROUE D	Referencia:	96 718 003 80	
Cliente:	PSA			
Data Controlo:	11/06/2015			
Local de Realização Ensaio:	Laboratório Metalográfico Gestamp Cerveira			
Relatório	2887			

EPS A	EPS B	e/10	EDL	Lp1	Lp2	$\alpha 1$	$\alpha 2$	P1	P2
6	6	0,6	4,97	*	5,26	140,08	*	*	0,6

CRITÉRIOS DE ACEITAÇÃO

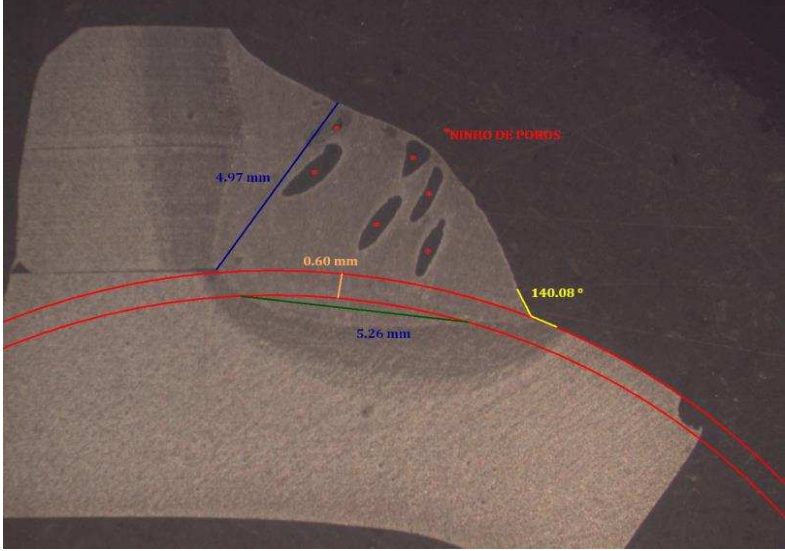
		RESULTADO
EDL	$\geq e \cdot 0,8$	OK
Lp1	$\geq e \cdot 0,8$	OK
Lp2	$\geq e \cdot 0,8$	OK
P1	$\geq e/10$	OK
P2	$\geq e/10$	OK
$\alpha 1$	$\geq 110^\circ$	OK
$\alpha 2$	$\geq 110^\circ$	OK


Comprimento do Cordão
* mm



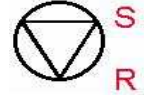
CONTROLO DIMENSIONAL	OK
-----------------------------	-----------

ASPETO CORDÃO	NOK
----------------------	------------

	s1
Norma de ensaio: B13 1540	
Referência da amostra: 9671800380	
Processo de soldadura: MAG	
Material de adição: S	
Reagente de contrastação: Nital 5%	
Incerteza Equipamento Medição: $\pm 0,01$ mm, com nível de confiança $\approx 95\%$	
Caso aplicável, norma de classificação de imperfeições/ Standard: B 13 1540	
Classificação	Dimensões Relevantes

	IMPRESSOS / REGISTOS	GESTAMP CERVEIRA	
	GAMA DE CONTROLO SOLDADURA Segundo Norma B13 1540	DOCUMENTO:	PG3.10.1_IMPR
		REVISÃO/DATA:	B / 14-02-13
		PAGINA:	5 de 10
		PILOTO:	AA0

Designação: SUPPORT MONTAGE ROUE D **Referencia:** 96 718 003 80
Cliente: PSA
Data Controlo: 11/06/2015
Local de Realização Ensaio: Laboratório Metalográfico Gestamp Cerveira
Relatório 2887

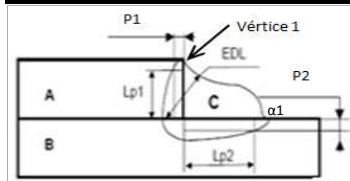


EPS A	EPS B	e/10	EDL	Lp1	Lp2	$\alpha 1$	$\alpha 2$	P1	P2
6	6	0,6	3,76	*	4,96	141,86	*	*	0,6

CRITÉRIOS DE ACEITAÇÃO

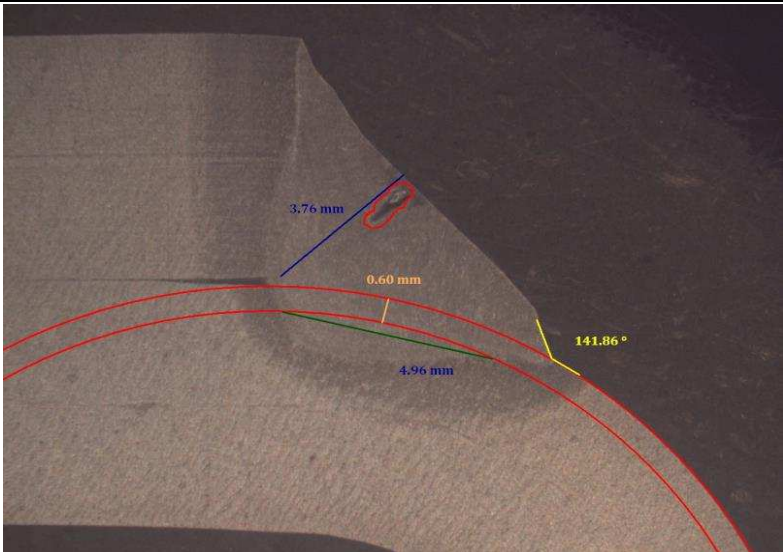
		RESULTADO
EDL	$\geq e \cdot 0,8$	NOK
Lp1	$\geq e \cdot 0,8$	OK
Lp2	$\geq e \cdot 0,8$	OK
P1	$\geq e/10$	OK
P2	$\geq e/10$	OK
$\alpha 1$	$\geq 110^\circ$	OK
$\alpha 2$	$\geq 110^\circ$	OK


Comprimento do Cordão
* mm




CONTROLO DIMENSIONAL	NOK
-----------------------------	------------

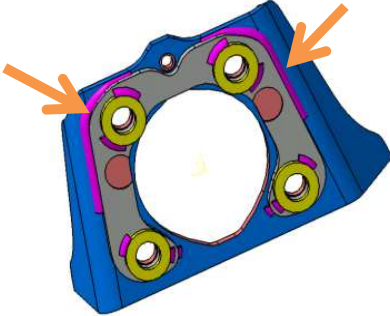
ASPETO CORDÃO	OK
----------------------	-----------


<p>Norma de ensaio: B13 1540</p> <p>Referência da amostra: 9671800380</p> <p>Processo de soldadura: MAG</p> <p>Material de adição: S</p> <p>Reagente de contrastação: Nital 5%</p> <p>Incerteza Equipamento Medição: $\pm 0,01$ mm, com nível de confiança $\approx 95\%$</p>	<p>s2</p> 
Caso aplicável, norma de classificação de imperfeições/ Standard: B 13 1540	
Classificação	Dimensões Relevantes

	IMPRESSOS / REGISTOS	GESTAMP CERVEIRA	
	GAMA DE CONTROLO SOLDADURA Segundo Norma B13 1540	DOCUMENTO:	PG3.10.1_IMPR
		REVISÃO/DATA:	B / 14-02-13
		PAGINA:	1 de 10
		PILOTO:	AA0

Designação:	SUPPORT MONTAGE ROUE I		Referencia:	96 718 003 80		
Data Fabrico:	15/06/2015	Obs.:	Peça 1			
Data Controlo:	15/06/2015	Relatório	2893			
Meios de controlo utilizados:	Paquimetro 2628		Lupa 1882			

Traçabilidade de Modificações da Gama			
Indice	Data	Traçabilidade de Modificações da Gama	Responsável
OR	11/06/2015	Criação da gama	Rita



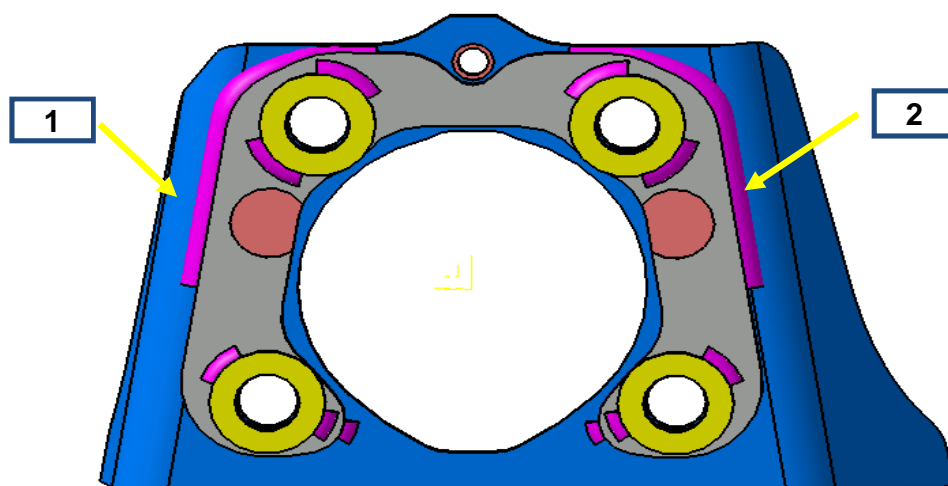


**PSA
PEUGEOT
CITROEN**

MAG

OBSERVAÇÕES:

REALIZADO POR:	APROVADO POR:
Nuno Couto	Rita





Designação: SUPPORT MONTAGE ROUE D

Referencia: 96 718 003 80

Relatório 2893

Data Controlo: 15/06/2015

	IMPRESSOS / REGISTOS	GESTAMP CERVEIRA	
	GAMA DE CONTROLO SOLDADURA Segundo Norma B13 1540	DOCUMENTO:	PG3.10.1_IMPR
		REVISÃO/DATA:	B / 14-02-13
		PAGINA:	4 de 10
		PILOTO:	AA0

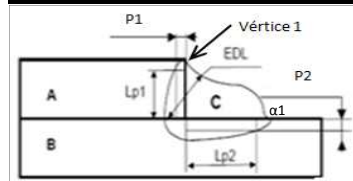
Designação:	SUPPORT MONTAGE ROUE D	Referencia:	96 718 003 80	
Cliente:	PSA			
Data Controlo:	15/06/2015			
Local de Realização Ensaio:	Laboratório Metalográfico Gestamp Cerveira			
Relatório	2893			

EPS A	EPS B	e/10	EDL	Lp1	Lp2	$\alpha 1$	$\alpha 2$	P1	P2
6	6	0,6	4,52	*	6,69	153,23	*	*	0,6

CRITÉRIOS DE ACEITAÇÃO

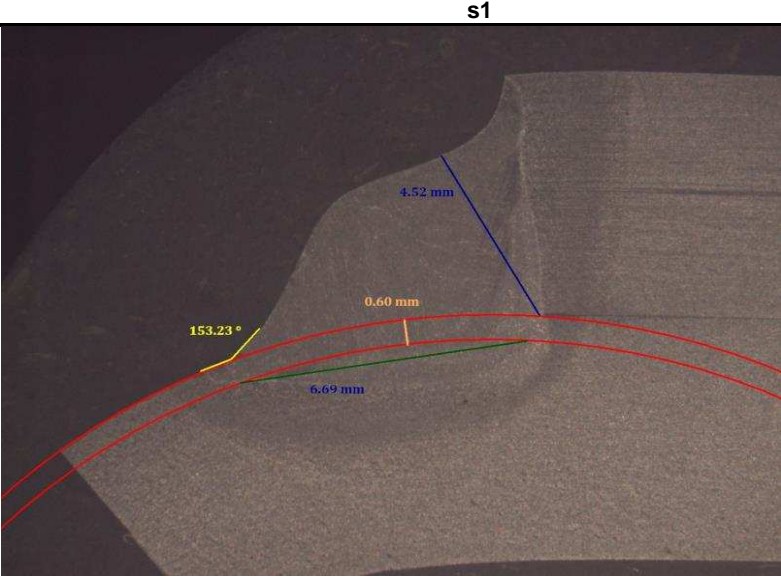
		RESULTADO
EDL	$\geq e \cdot 0,8$	NOK
Lp1	$\geq e \cdot 0,8$	OK
Lp2	$\geq e \cdot 0,8$	OK
P1	$\geq e/10$	OK
P2	$\geq e/10$	OK
$\alpha 1$	$\geq 110^\circ$	OK
$\alpha 2$	$\geq 110^\circ$	OK


Comprimento do Cordão
* mm




CONTROLO DIMENSIONAL	NOK
-----------------------------	------------

ASPETO CORDÃO	OK
----------------------	-----------

Norma de ensaio: B13 1540	
Referência da amostra: 9671800380	
Processo de soldadura: MAG	
Material de adição: S	
Reagente de contrastação: Nital 5%	
Incerteza Equipamento Medição: $\pm 0,01$ mm, com nível de confiança $\approx 95\%$	
Caso aplicável, norma de classificação de imperfeições/ Standard: B 13 1540	
Classificação	Dimensões Relevantes

	IMPRESSOS / REGISTOS	GESTAMP CERVEIRA	
	GAMA DE CONTROLO SOLDADURA Segundo Norma B13 1540	DOCUMENTO:	PG3.10.1_IMPR
		REVISÃO/DATA:	B / 14-02-13
		PAGINA:	5 de 10
		PILOTO:	AA0

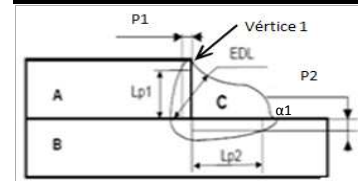
Designação:	SUPPORT MONTAGE ROUE D	Referencia:	96 718 003 80	
Cliente:	PSA			
Data Controlo:	15/06/2015			
Local de Realização Ensaio:	Laboratório Metalográfico Gestamp Cerveira			
Relatório	2893			

EPS A	EPS B	e/10	EDL	Lp1	Lp2	$\alpha 1$	$\alpha 2$	P1	P2
6	6	0,6	4,42	*	5,3	128,02	*	*	0,6

CRITÉRIOS DE ACEITAÇÃO

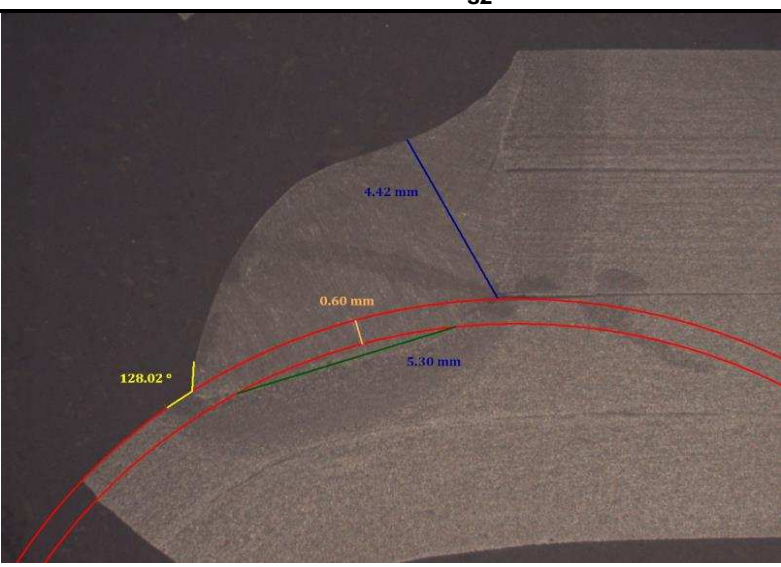
		RESULTADO
EDL	$\geq e \cdot 0,8$	NOK
Lp1	$\geq e \cdot 0,8$	OK
Lp2	$\geq e \cdot 0,8$	OK
P1	$\geq e/10$	OK
P2	$\geq e/10$	OK
$\alpha 1$	$\geq 110^\circ$	OK
$\alpha 2$	$\geq 110^\circ$	OK


Comprimento do Cordão
* mm




CONTROLO DIMENSIONAL	NOK
-----------------------------	------------

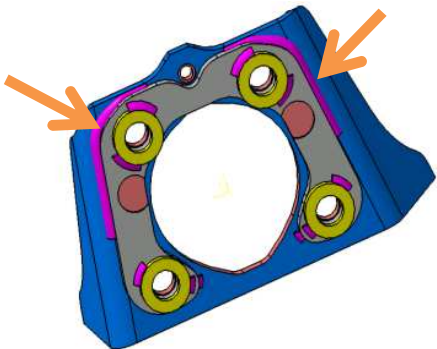
ASPETO CORDÃO	OK
----------------------	-----------


Norma de ensaio: B13 1540	
Referência da amostra: 9671800380	
Processo de soldadura: MAG	
Material de adição: S	
Reagente de contrastação: Nital 5%	
Incerteza Equipamento Medição: $\pm 0,01$ mm, com nível de confiança $\approx 95\%$	
Caso aplicável, norma de classificação de imperfeições/ Standard: B 13 1540	
Classificação	Dimensões Relevantes

	IMPRESSOS / REGISTOS		GESTAMP CERVEIRA	
			DOCUMENTO:	PG3.10.1_IMPR
	GAMA DE CONTROLO SOLDADURA Segundo Norma B13 1540		REVISÃO/DATA:	B / 14-02-13
			PAGINA:	1 de 10
		PILOTO:	AA0	

Designação:	SUPPORT MONTAGE ROUE I		Referencia:	96 718 003 80		
Data Fabrico:	15/06/2015		Obs.:	Peça 2		
Data Controlo:	15/06/2015		Relatório	2894		
Meios de controlo utilizados:	Paquimetro 2628		Lupa 1882			

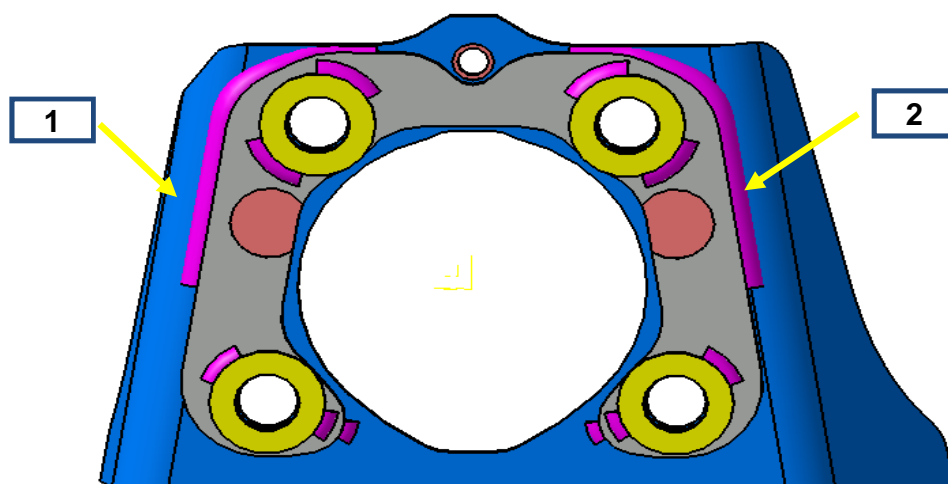
Traçabilidade de Modificações da Gama			
Indice	Data	Traçabilidade de Modificações da Gama	Responsável
OR	11/06/2015	Criação da gama	Rita





MAG

OBSERVAÇÕES:	
REALIZADO POR:	APROVADO POR:
Nuno Couto	Rita





Designação: SUPPORT MONTAGE ROUE D

Referencia: 96 718 003 80

Relatório 2894

Data Controlo: 15/06/2015

	IMPRESSOS / REGISTOS	GESTAMP CERVEIRA	
	GAMA DE CONTROLO SOLDADURA Segundo Norma B13 1540	DOCUMENTO:	PG3.10.1_IMPR
		REVISÃO/DATA:	B / 14-02-13
		PAGINA:	4 de 10
		PILOTO:	AA0

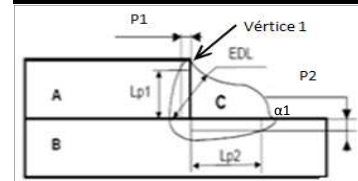
Designação:	SUPPORT MONTAGE ROUE D	Referencia:	96 718 003 80	
Cliente:	PSA			
Data Controlo:	15/06/2015			
Local de Realização Ensaio:	Laboratório Metalográfico Gestamp Cerveira			
Relatório	2894			

EPS A	EPS B	e/10	EDL	Lp1	Lp2	$\alpha 1$	$\alpha 2$	P1	P2
6	6	0,6	4,13	*	5,93	143,27	*	*	0,6

CRITÉRIOS DE ACEITAÇÃO

		RESULTADO
EDL	$\geq e*0,8$	NOK
Lp1	$\geq e*0,8$	OK
Lp2	$\geq e*0,8$	OK
P1	$\geq e/10$	OK
P2	$\geq e/10$	OK
$\alpha 1$	$\geq 110^\circ$	OK
$\alpha 2$	$\geq 110^\circ$	OK


Comprimento do Cordão
* mm



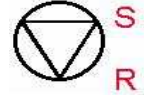
CONTROLO DIMENSIONAL	NOK
-----------------------------	------------

ASPETO CORDÃO	OK
----------------------	-----------

Norma de ensaio: B13 1540	
Referência da amostra: 9671800380	
Processo de soldadura: MAG	
Material de adição: S	
Reagente de contrastação: Nital 5%	
Incerteza Equipamento Medição: $\pm 0,01$ mm, com nível de confiança $\approx 95\%$	
Caso aplicável, norma de classificação de imperfeições/ Standard: B 13 1540	
Classificação	Dimensões Relevantes

	IMPRESSOS / REGISTOS	GESTAMP CERVEIRA	
	GAMA DE CONTROLO SOLDADURA Segundo Norma B13 1540	DOCUMENTO:	PG3.10.1_IMPR
		REVISÃO/DATA:	B / 14-02-13
		PAGINA:	5 de 10
		PILOTO:	AA0

Designação: SUPPORT MONTAGE ROUE D **Referencia:** 96 718 003 80
Cliente: PSA
Data Controlo: 15/06/2015
Local de Realização Ensaio: Laboratório Metalográfico Gestamp Cerveira
Relatório 2894

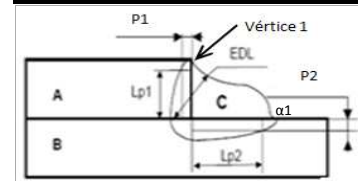


EPS A	EPS B	e/10	EDL	Lp1	Lp2	$\alpha 1$	$\alpha 2$	P1	P2
6	6	0,6	4,03	*	6,01	145,54	*	*	0,6

CRITÉRIOS DE ACEITAÇÃO

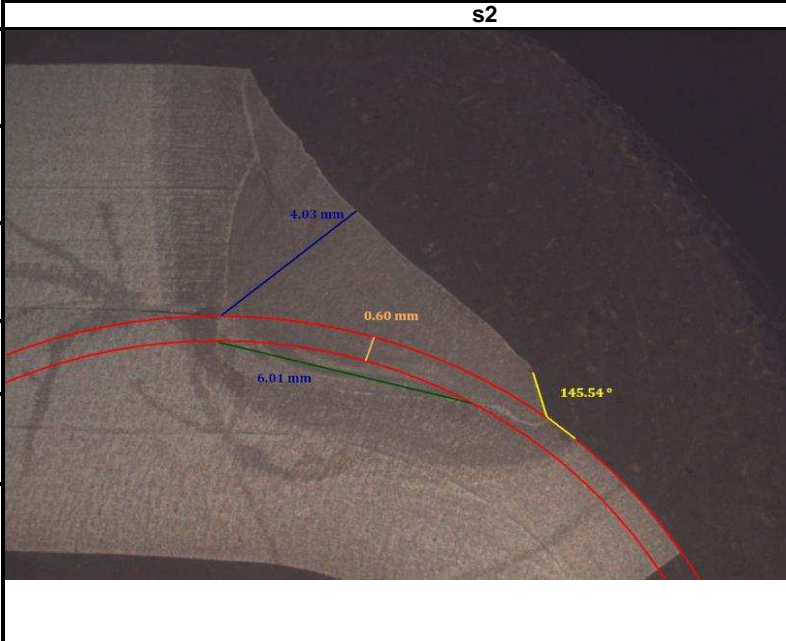
		RESULTADO
EDL	$\geq e \cdot 0,8$	NOK
Lp1	$\geq e \cdot 0,8$	OK
Lp2	$\geq e \cdot 0,8$	OK
P1	$\geq e/10$	OK
P2	$\geq e/10$	OK
$\alpha 1$	$\geq 110^\circ$	OK
$\alpha 2$	$\geq 110^\circ$	OK


Comprimento do Cordão
* mm




CONTROLO DIMENSIONAL **NOK**

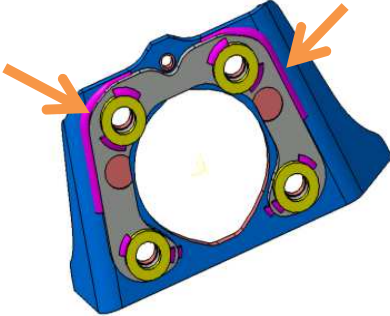
ASPETO CORDÃO **OK**


Norma de ensaio: B13 1540	
Referência da amostra: 9671800380	
Processo de soldadura: MAG	
Material de adição: S	
Reagente de contrastação: Nital 5%	
Incerteza Equipamento Medição: $\pm 0,01$ mm, com nível de confiança $\approx 95\%$	
Caso aplicável, norma de classificação de imperfeições/ Standard: B 13 1540	
Classificação	Dimensões Relevantes

	IMPRESSOS / REGISTOS	GESTAMP CERVEIRA	
	GAMA DE CONTROLO SOLDADURA Segundo Norma B13 1540	DOCUMENTO:	PG3.10.1_IMPR
		REVISÃO/DATA:	B / 14-02-13
		PAGINA:	1 de 10
		PILOTO:	AA0

Designação:	SUPPORT MONTAGE ROUE I		Referencia:	96 718 003 80		
Data Fabrico:	15/06/2015	Obs.:	Peça 3			
Data Controlo:	15/06/2015	Relatório	2895			
Meios de controlo utilizados:	Paquimetro 2628		Lupa 1882			

Traçabilidade de Modificações da Gama			
Indice	Data	Traçabilidade de Modificações da Gama	Responsável
OR	11/06/2015	Criação da gama	Rita

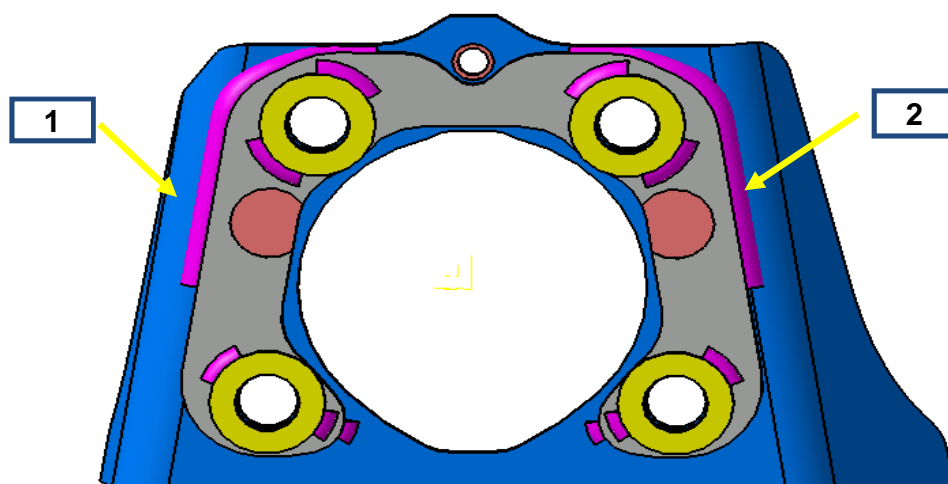




MAG

OBSERVAÇÕES:

REALIZADO POR:	APROVADO POR:
Nuno Couto	Rita





Designação: SUPPORT MONTAGE ROUE D

Referencia: 96 718 003 80

Relatório 2895

Data Controlo: 15/06/2015

	IMPRESSOS / REGISTOS	GESTAMP CERVEIRA	
	GAMA DE CONTROLO SOLDADURA Segundo Norma B13 1540	DOCUMENTO:	PG3.10.1_IMPR
		REVISÃO/DATA:	B / 14-02-13
		PAGINA:	4 de 10
		PILOTO:	AA0

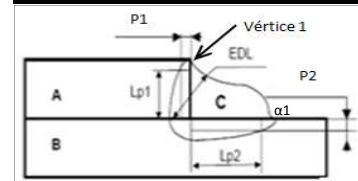
Designação:	SUPPORT MONTAGE ROUE D	Referencia:	96 718 003 80	
Cliente:	PSA			
Data Controlo:	15/06/2015			
Local de Realização Ensaio:	Laboratório Metalográfico Gestamp Cerveira			
Relatório	2895			

EPS A	EPS B	e/10	EDL	Lp1	Lp2	$\alpha 1$	$\alpha 2$	P1	P2
6	6	0,6	4,21	*	7,06	141,08	*	*	0,6

CRITÉRIOS DE ACEITAÇÃO

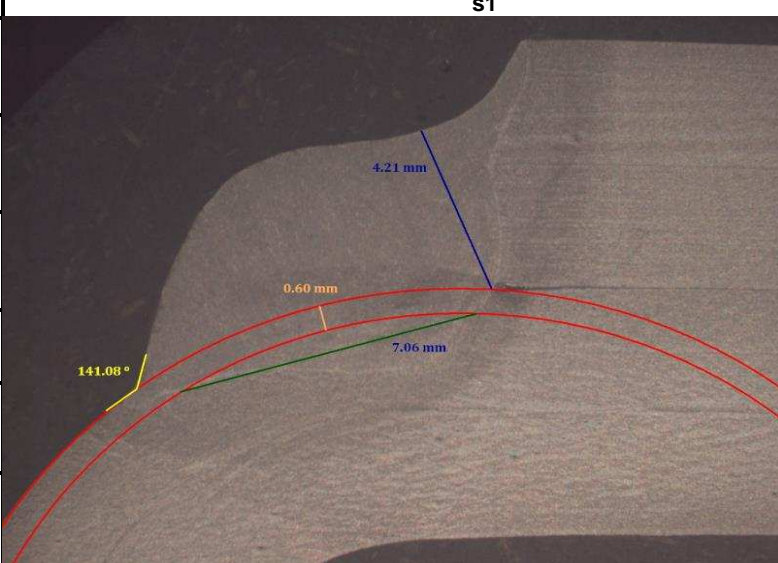
		RESULTADO
EDL	$\geq e \cdot 0,8$	NOK
Lp1	$\geq e \cdot 0,8$	OK
Lp2	$\geq e \cdot 0,8$	OK
P1	$\geq e/10$	OK
P2	$\geq e/10$	OK
$\alpha 1$	$\geq 110^\circ$	OK
$\alpha 2$	$\geq 110^\circ$	OK


Comprimento do Cordão
* mm



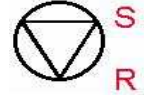
CONTROLO DIMENSIONAL	NOK
-----------------------------	------------

ASPETO CORDÃO	OK
----------------------	-----------

Norma de ensaio: B13 1540	
Referência da amostra: 9671800380	
Processo de soldadura: MAG	
Material de adição: S	
Reagente de contrastação: Nital 5%	
Incerteza Equipamento Medição: $\pm 0,01$ mm, com nível de confiança $\approx 95\%$	
Caso aplicável, norma de classificação de imperfeições/ Standard: B 13 1540	
Classificação	Dimensões Relevantes

	IMPRESSOS / REGISTOS	GESTAMP CERVEIRA	
	GAMA DE CONTROLO SOLDADURA Segundo Norma B13 1540	DOCUMENTO:	PG3.10.1_IMPR
		REVISÃO/DATA:	B / 14-02-13
		PAGINA:	5 de 10
		PILOTO:	AA0

Designação: SUPPORT MONTAGE ROUE D **Referencia:** 96 718 003 80
Cliente: PSA
Data Controlo: 15/06/2015
Local de Realização Ensaio: Laboratório Metalográfico Gestamp Cerveira
Relatório 2895

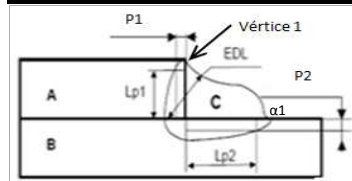


EPS A	EPS B	e/10	EDL	Lp1	Lp2	$\alpha 1$	$\alpha 2$	P1	P2
6	6	0,6	5,16	*	8,22	127,59	*	*	0,6

CRITÉRIOS DE ACEITAÇÃO

		RESULTADO
EDL	$\geq e \cdot 0,8$	OK
Lp1	$\geq e \cdot 0,8$	OK
Lp2	$\geq e \cdot 0,8$	OK
P1	$\geq e/10$	OK
P2	$\geq e/10$	OK
$\alpha 1$	$\geq 110^\circ$	OK
$\alpha 2$	$\geq 110^\circ$	OK


Comprimento do Cordão
* mm




CONTROLO DIMENSIONAL	OK
-----------------------------	-----------

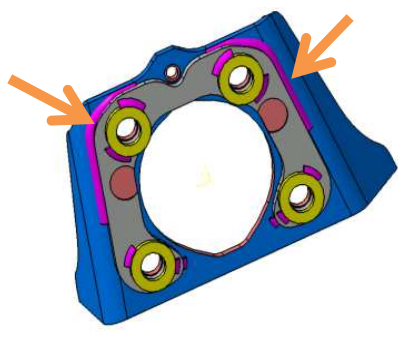
ASPETO CORDÃO	OK
----------------------	-----------


Norma de ensaio: B13 1540	
Referência da amostra: 9671800380	
Processo de soldadura: MAG	
Material de adição: S	
Reagente de contrastação: Nital 5%	
Incerteza Equipamento Medição: $\pm 0,01$ mm, com nível de confiança $\approx 95\%$	
Caso aplicável, norma de classificação de imperfeições/ Standard: B 13 1540	
Classificação	Dimensões Relevantes

	IMPRESSOS / REGISTOS	GESTAMP CERVEIRA	
	GAMA DE CONTROLO SOLDADURA Segundo Norma B13 1540	DOCUMENTO:	PG3.10.1_IMPR
		REVISÃO/DATA:	B / 14-02-13
		PAGINA:	1 de 10
		PILOTO:	AA0

Designação:	SUPPORT MONTAGE ROUE I		Referencia:	96 718 003 80		
Data Fabrico:	15/06/2015		Obs.:	Peça 4		
Data Controlo:	15/06/2015		Relatório	2896		
Meios de controlo utilizados:	Paquimetro 2628		Lupa 1882			

Traçabilidade de Modificações da Gama			
Indice	Data	Traçabilidade de Modificações da Gama	Responsável
OR	11/06/2015	Criação da gama	Rita

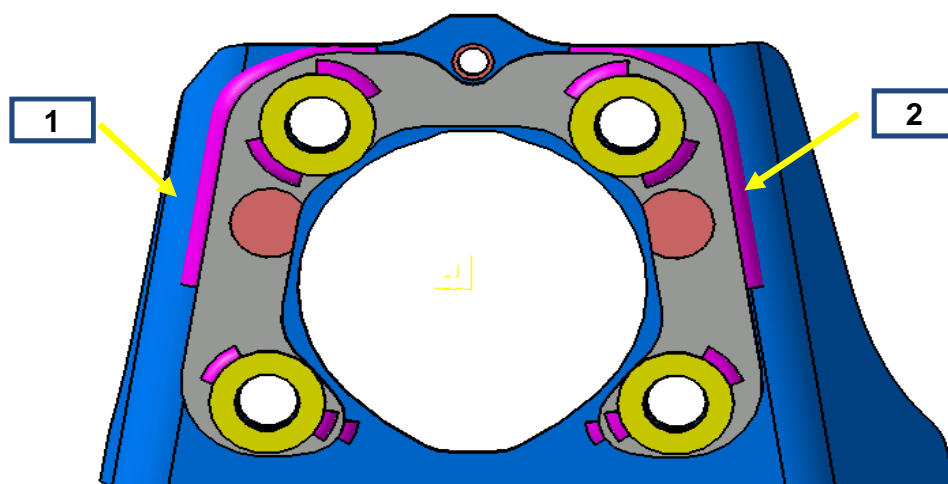




MAG

OBSERVAÇÕES:

REALIZADO POR:	APROVADO POR:
Nuno Couto	Rita





Designação: SUPPORT MONTAGE ROUE D

Referencia: 96 718 003 80

Relatório 2896

Data Controlo: 15/06/2015

	IMPRESSOS / REGISTOS	GESTAMP CERVEIRA	
	GAMA DE CONTROLO SOLDADURA Segundo Norma B13 1540	DOCUMENTO:	PG3.10.1_IMPR
		REVISÃO/DATA:	B / 14-02-13
		PAGINA:	4 de 10
		PILOTO:	AA0

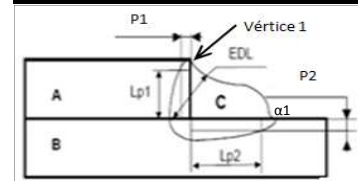
Designação:	SUPPORT MONTAGE ROUE D	Referencia:	96 718 003 80	
Cliente:	PSA			
Data Controlo:	15/06/2015			
Local de Realização Ensaio:	Laboratório Metalográfico Gestamp Cerveira			
Relatório	2896			

EPS A	EPS B	e/10	EDL	Lp1	Lp2	$\alpha 1$	$\alpha 2$	P1	P2
6	6	0,6	4,74	*	4,6	135,7	*	*	0,6

CRITÉRIOS DE ACEITAÇÃO

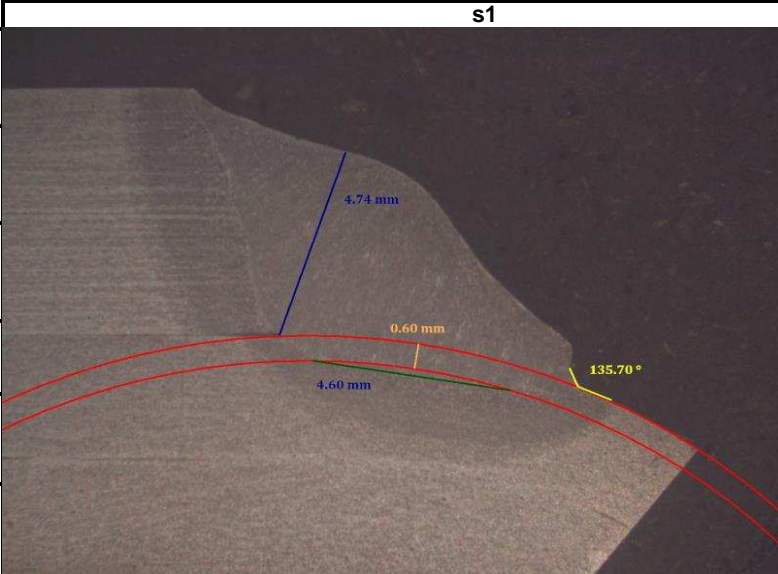
		RESULTADO
EDL	$\geq e \cdot 0,8$	NOK
Lp1	$\geq e \cdot 0,8$	OK
Lp2	$\geq e \cdot 0,8$	NOK
P1	$\geq e/10$	OK
P2	$\geq e/10$	OK
$\alpha 1$	$\geq 110^\circ$	OK
$\alpha 2$	$\geq 110^\circ$	OK


Comprimento do Cordão
* mm



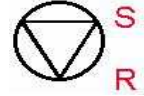
CONTROLO DIMENSIONAL	NOK
-----------------------------	------------

ASPETO CORDÃO	OK
----------------------	-----------

Norma de ensaio: B13 1540	
Referência da amostra: 9671800380	
Processo de soldadura: MAG	
Material de adição: S	
Reagente de contrastação: Nital 5%	
Incerteza Equipamento Medição: $\pm 0,01$ mm, com nível de confiança $\approx 95\%$	
Caso aplicável, norma de classificação de imperfeições/ Standard: B 13 1540	
Classificação	Dimensões Relevantes

	IMPRESSOS / REGISTOS	GESTAMP CERVEIRA	
	GAMA DE CONTROLO SOLDADURA Segundo Norma B13 1540	DOCUMENTO:	PG3.10.1_IMPR
		REVISÃO/DATA:	B / 14-02-13
		PAGINA:	5 de 10
		PILOTO:	AA0

Designação: SUPPORT MONTAGE ROUE D **Referencia:** 96 718 003 80
Cliente: PSA
Data Controlo: 15/06/2015
Local de Realização Ensaio: Laboratório Metalográfico Gestamp Cerveira
Relatório 2896

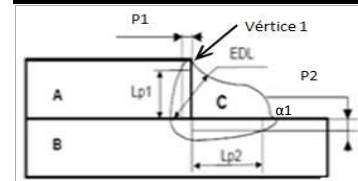


EPS A	EPS B	e/10	EDL	Lp1	Lp2	$\alpha 1$	$\alpha 2$	P1	P2
6	6	0,6	4,62	*	6,15	151,66	*	*	0,6

CRITÉRIOS DE ACEITAÇÃO

		RESULTADO
EDL	$\geq e \cdot 0,8$	NOK
Lp1	$\geq e \cdot 0,8$	OK
Lp2	$\geq e \cdot 0,8$	OK
P1	$\geq e/10$	OK
P2	$\geq e/10$	OK
$\alpha 1$	$\geq 110^\circ$	OK
$\alpha 2$	$\geq 110^\circ$	OK

Comprimento do Cordão
* mm

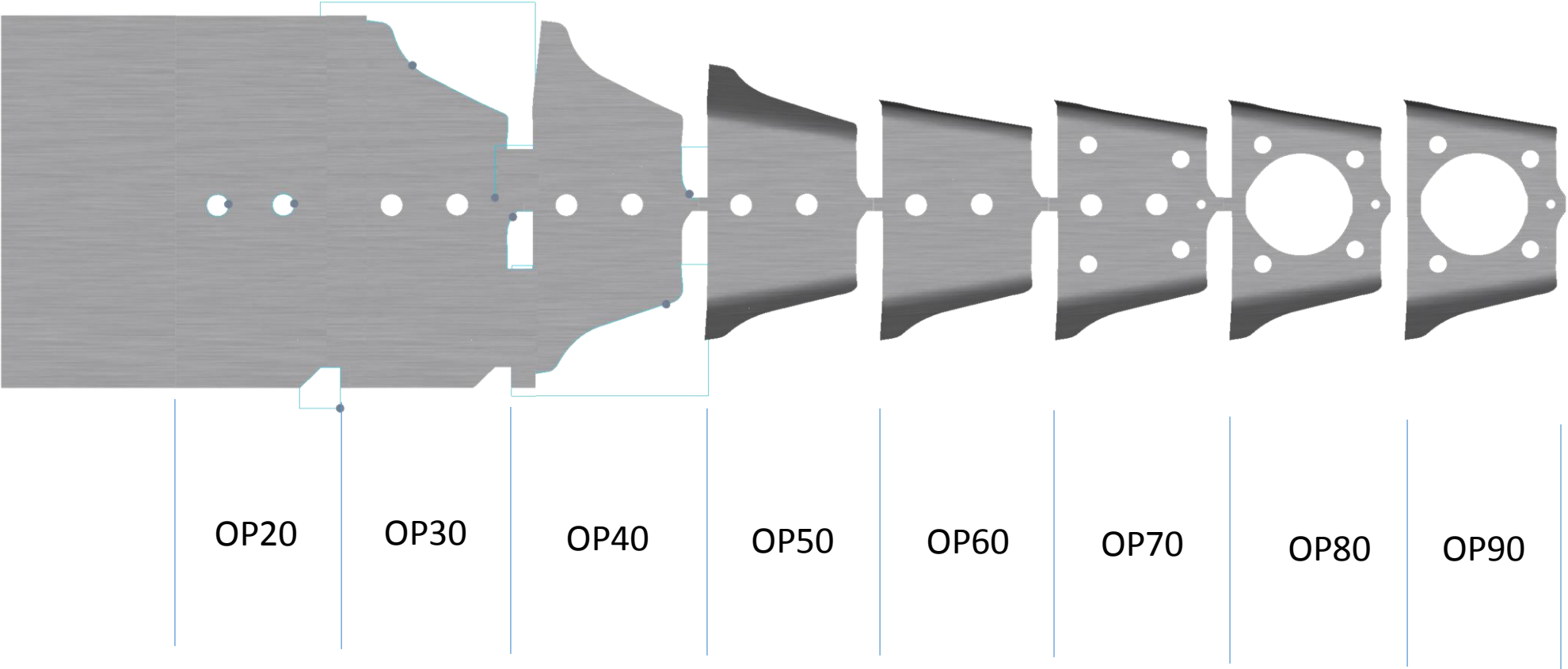


CONTROLO DIMENSIONAL	NOK
-----------------------------	------------

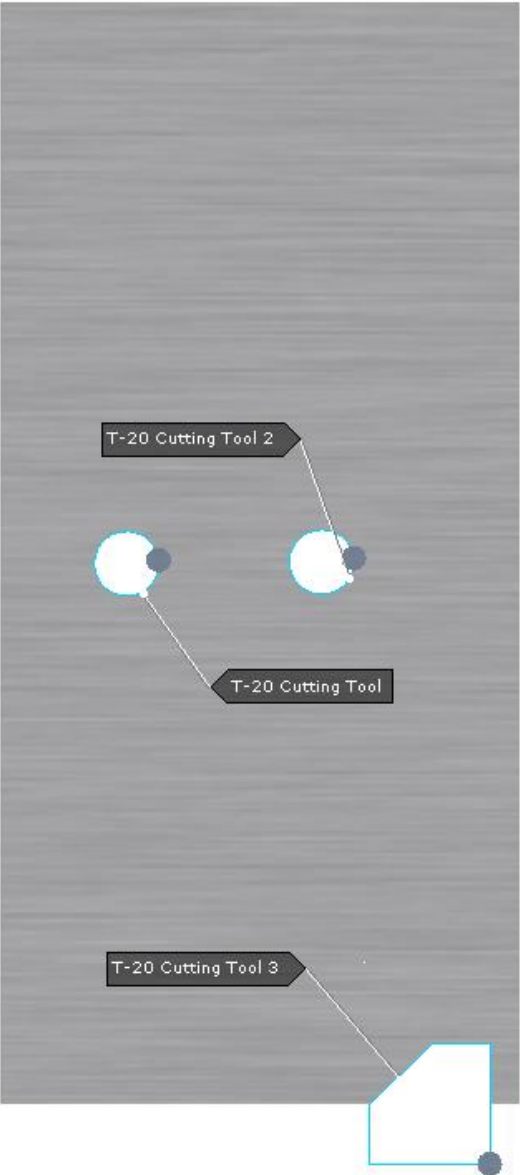
ASPETO CORDÃO	OK
----------------------	-----------

Norma de ensaio: B13 1540	
Referência da amostra: 9671800380	
Processo de soldadura: MAG	
Material de adição: S	
Reagente de contrastação: Nital 5%	
Incerteza Equipamento Medição: $\pm 0,01$ mm, com nível de confiança $\approx 95\%$	
Caso aplicável, norma de classificação de imperfeições/ Standard: B 13 1540	
Classificação	Dimensões Relevantes

ANEXO J: Resultados dos esforços de corte e dobragem do suporte de roda em *Autoform*.



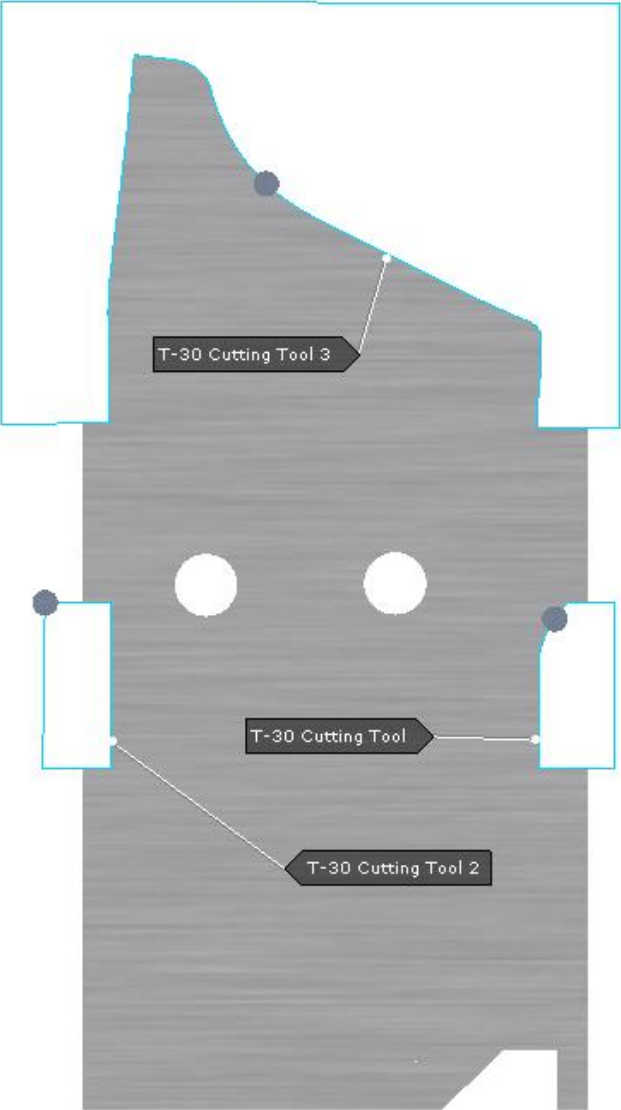
OP20



▼ T-20		
<input type="checkbox"/> Cutting Tool	<input type="checkbox"/>	Max 186.4 kN
<input type="checkbox"/> Cutting Tool 2	<input type="checkbox"/>	Max 187.5 kN
<input type="checkbox"/> Cutting Tool 3	<input type="checkbox"/>	Max 186.8 kN

TOTAL: 56t

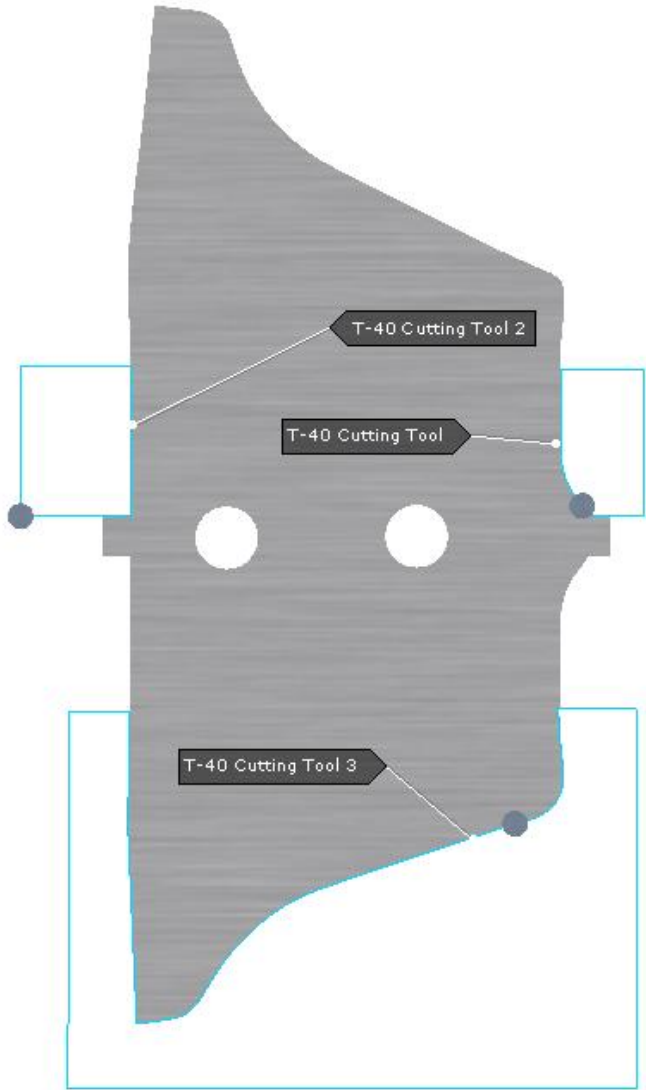
OP30



▼ T-30		
<input type="checkbox"/>	Cutting Tool	Max 231.1 kN
<input type="checkbox"/>	Cutting Tool 2	Max 211.6 kN
<input type="checkbox"/>	Cutting Tool 3	Max 1012.8 kN

TOTAL: 146t

OP40



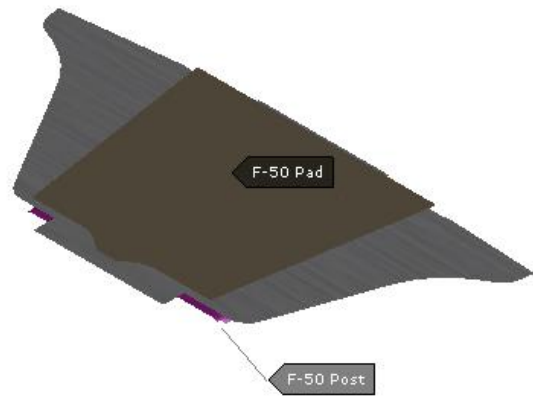
▼ T-40		
<input type="checkbox"/>	Cutting Tool	Max 157.4 kN
<input type="checkbox"/>	Cutting Tool 2	Max 159.7 kN
<input type="checkbox"/>	Cutting Tool 3	Max 855.9 kN

TOTAL: 117t

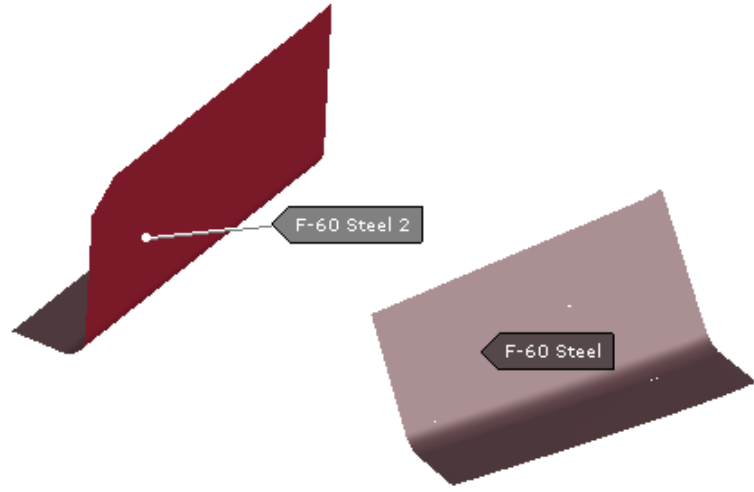
OP50



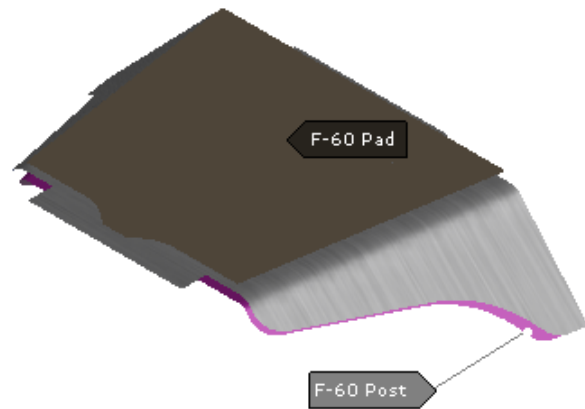
▼ F-50			
Pad		Max 279.0 kN	Pisador 27,9t
Post		Max 519.8 kN	Matriz 52t
Steel		Max 117.7 kN	Ferro Dobra 1 11,8t
Steel 2		Max 123.1 kN	Ferro Dobra 2 12,3t



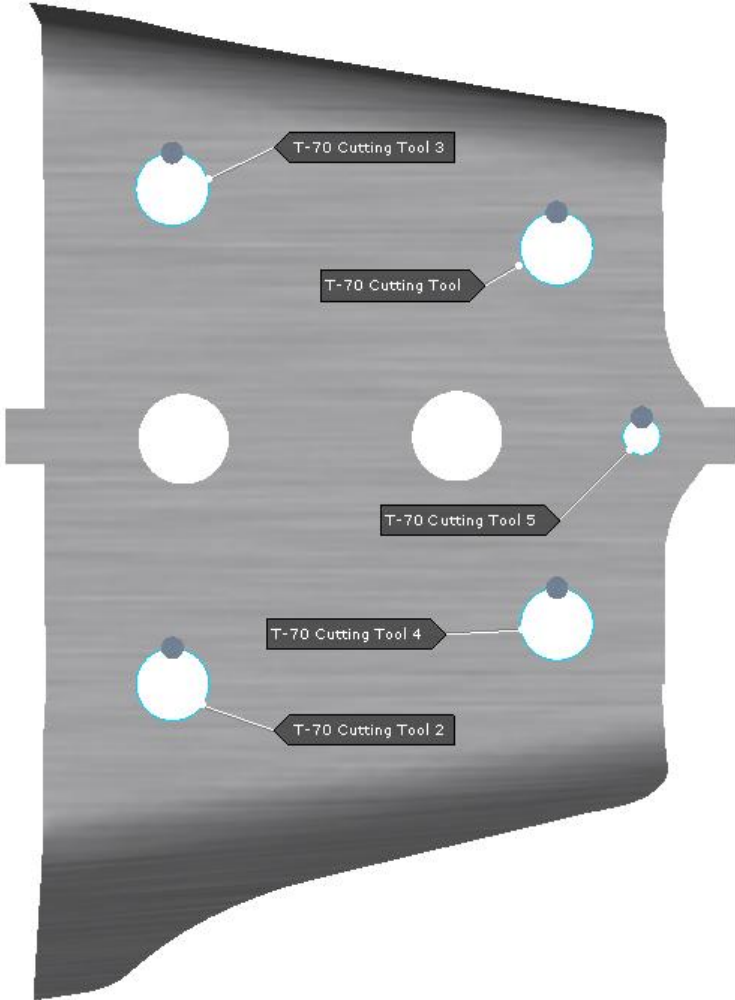
OP60



▼ F-60			
Pad	Max 294.0 kN	Pisador	29,4t
Post	Max 396.7 kN	Matriz	39,7t
Steel	Max 83.6 kN	Ferro Dobra 1	<u>8,4t</u>
Steel 2	Max 84.8 kN	Ferro Dobra 2	<u>8,5t</u>



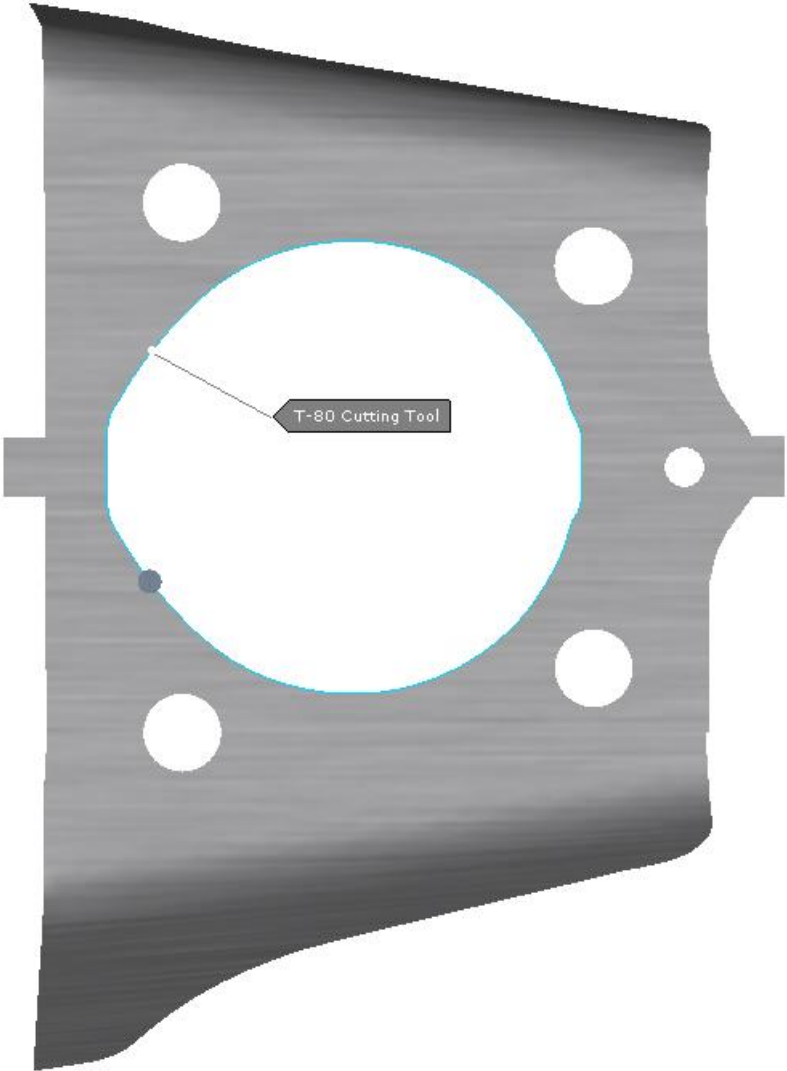
OP70



▼ T-70		
<input type="checkbox"/>	Cutting Tool	Max 151.9 kN
<input type="checkbox"/>	Cutting Tool 2	Max 152.7 kN
<input type="checkbox"/>	Cutting Tool 3	Max 151.1 kN
<input type="checkbox"/>	Cutting Tool 4	Max 150.8 kN
<input type="checkbox"/>	Cutting Tool 5	Max 77.5 kN

TOTAL: 69t

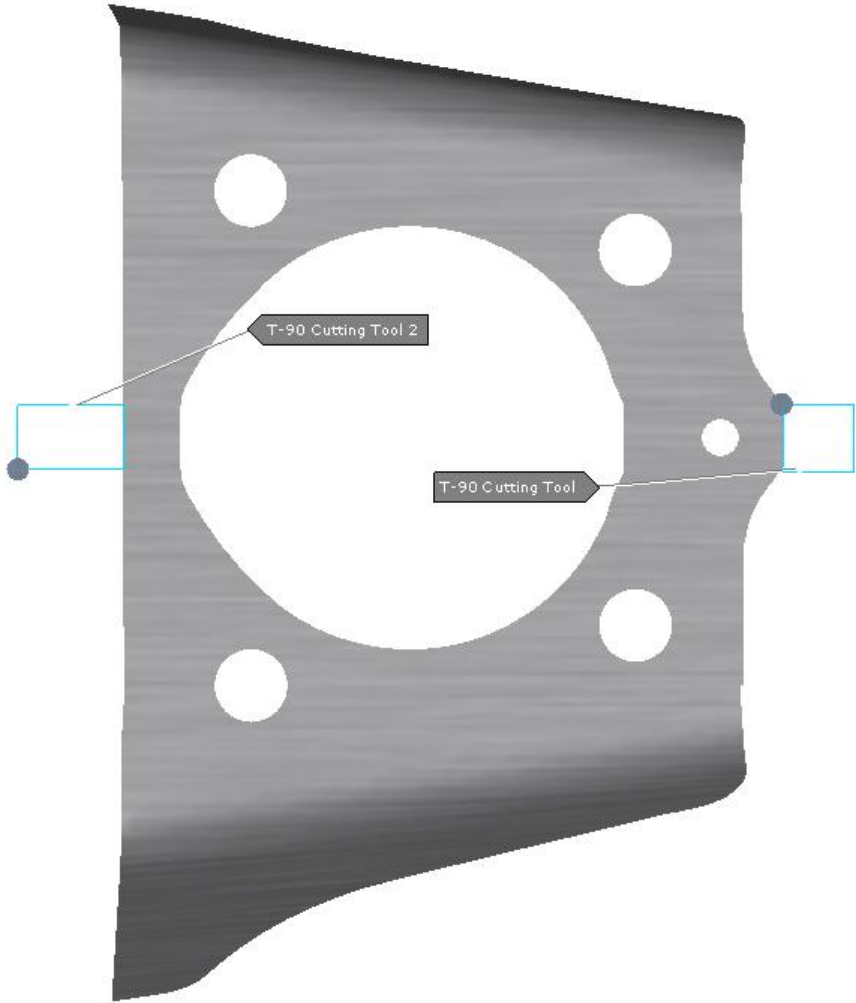
OP80



▼ T-80

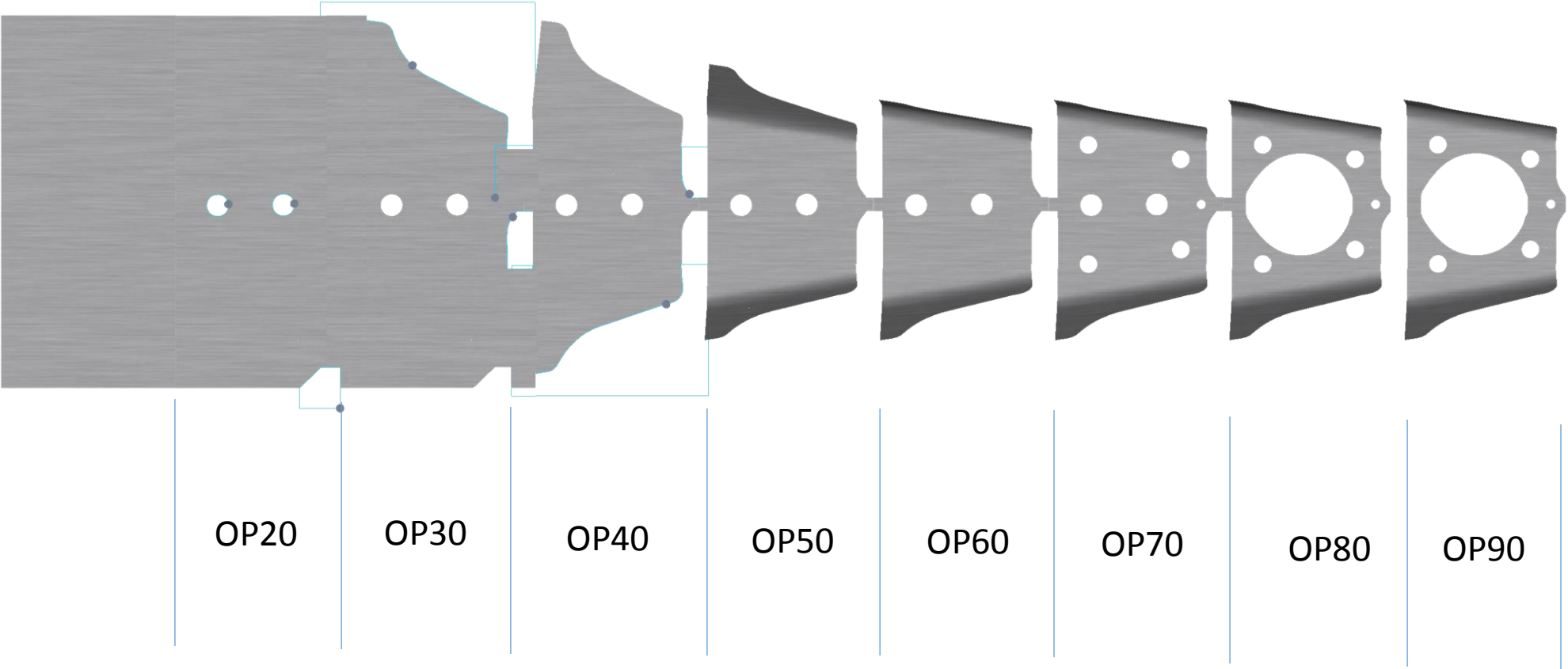
Cutting Tool Max 903.9 kN

OP90

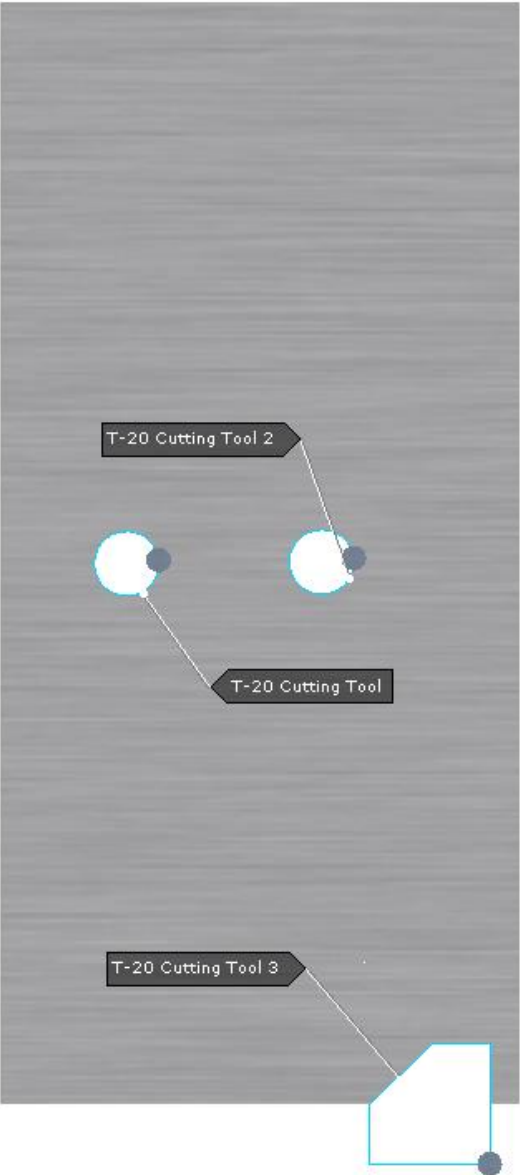


▼ T-90		
<input type="checkbox"/>	Cutting Tool	Max 39.4 kN
<input type="checkbox"/>	Cutting Tool 2	Max 37.2 kN

TOTAL: 8t



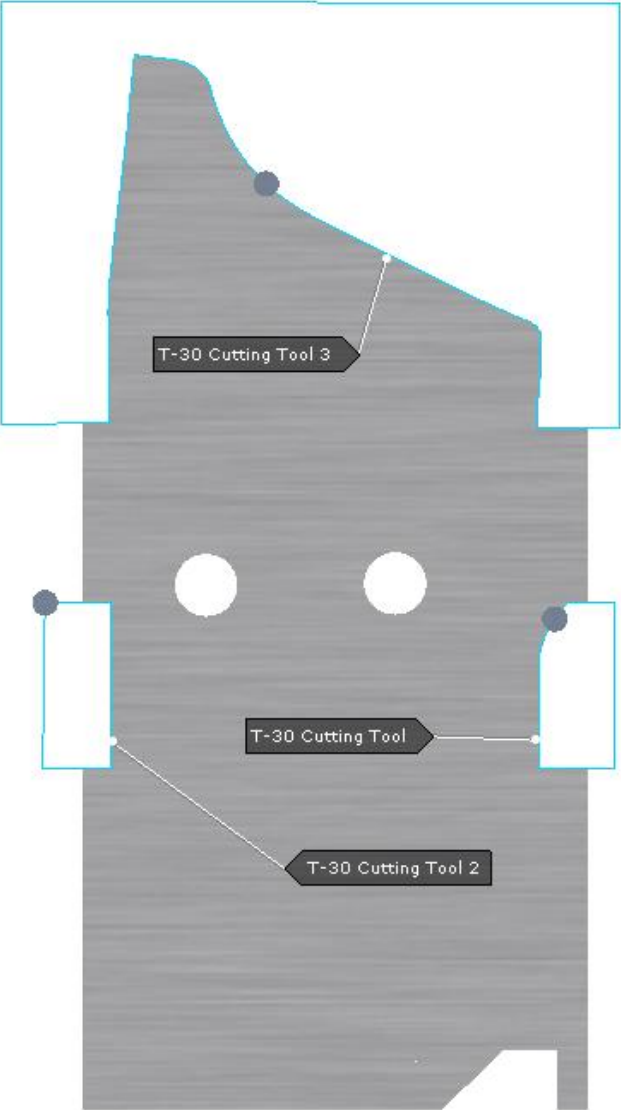
OP20



▼ T-20		
<input type="checkbox"/> Cutting Tool	<input type="checkbox"/>	Max 186.4 kN
<input type="checkbox"/> Cutting Tool 2	<input type="checkbox"/>	Max 187.5 kN
<input type="checkbox"/> Cutting Tool 3	<input type="checkbox"/>	Max 186.8 kN

TOTAL: 56t

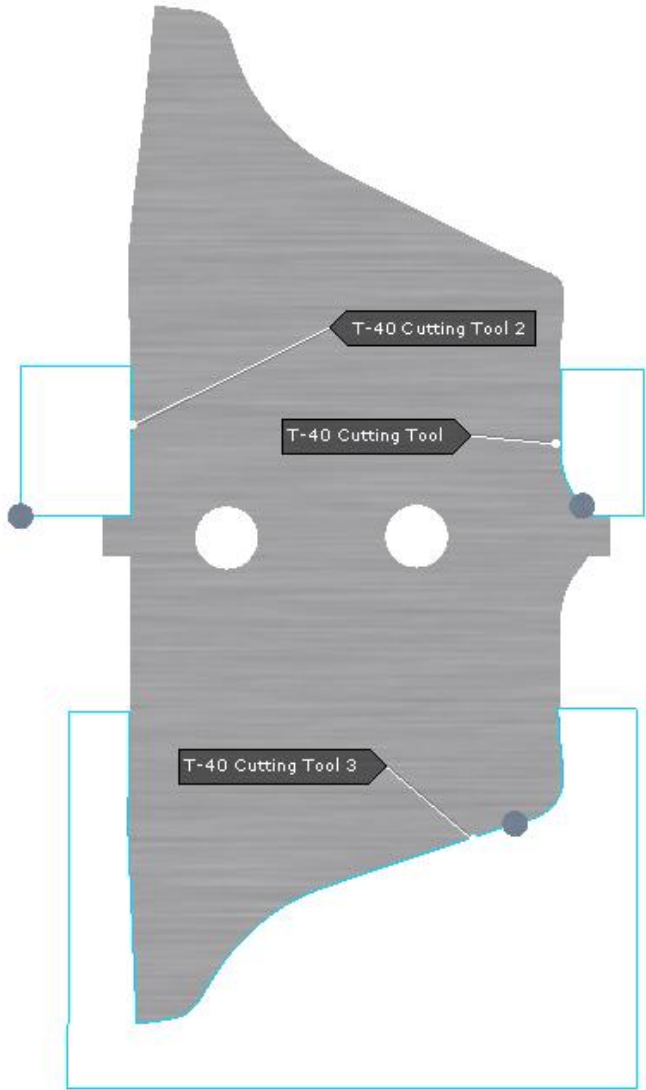
OP30



▼ T-30		
<input type="checkbox"/>	Cutting Tool	Max 231.1 kN
<input type="checkbox"/>	Cutting Tool 2	Max 211.6 kN
<input type="checkbox"/>	Cutting Tool 3	Max 1012.8 kN

TOTAL: 146t

OP40



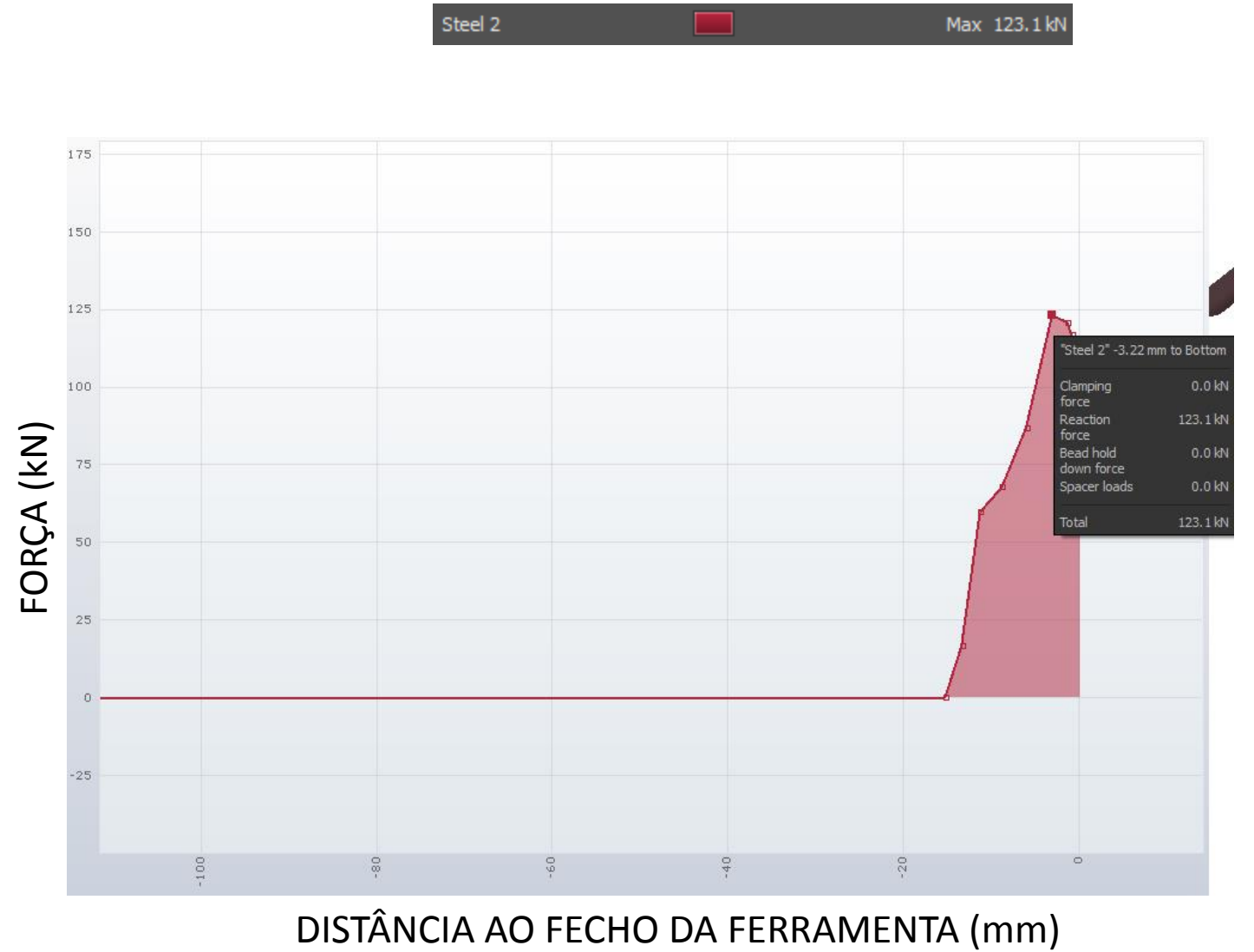
▼ T-40		
<input type="checkbox"/>	Cutting Tool	Max 157.4 kN
<input type="checkbox"/>	Cutting Tool 2	Max 159.7 kN
<input type="checkbox"/>	Cutting Tool 3	Max 855.9 kN

TOTAL: 117t

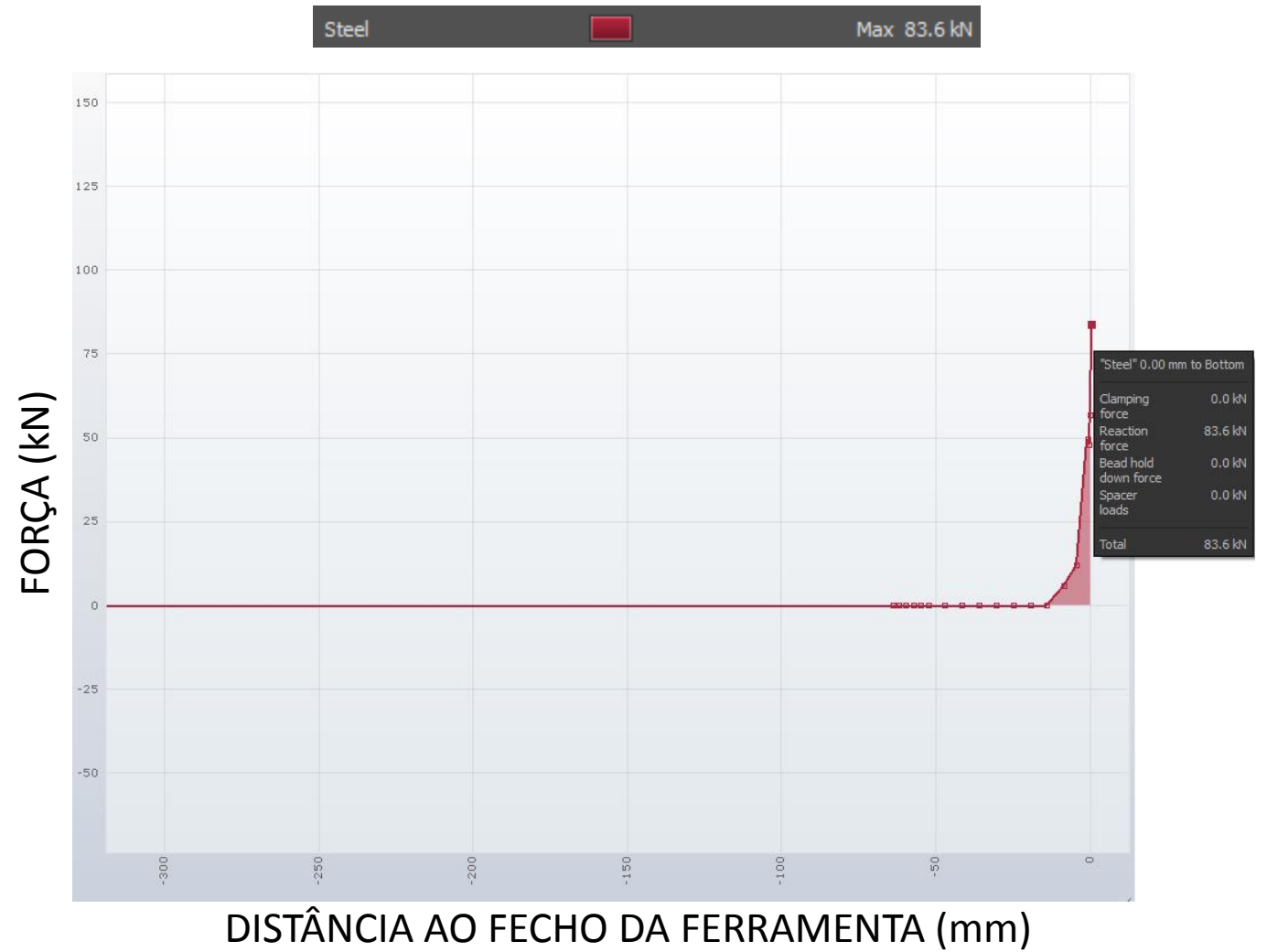
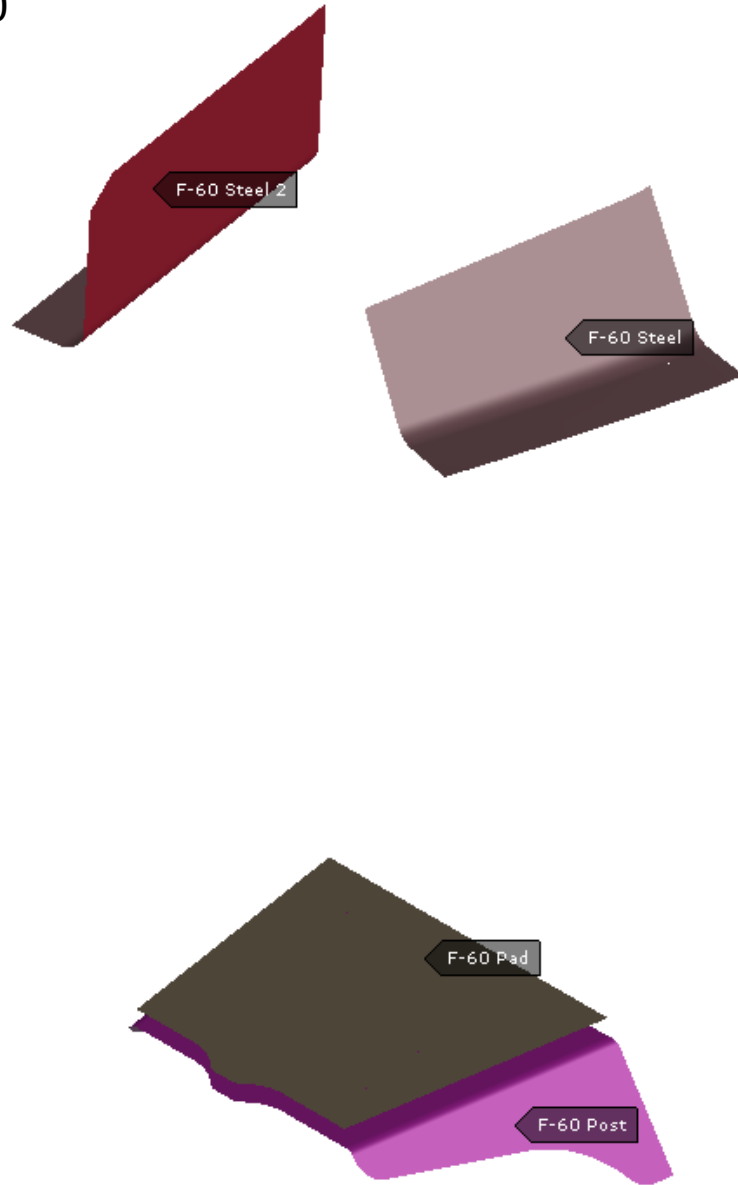
OP50



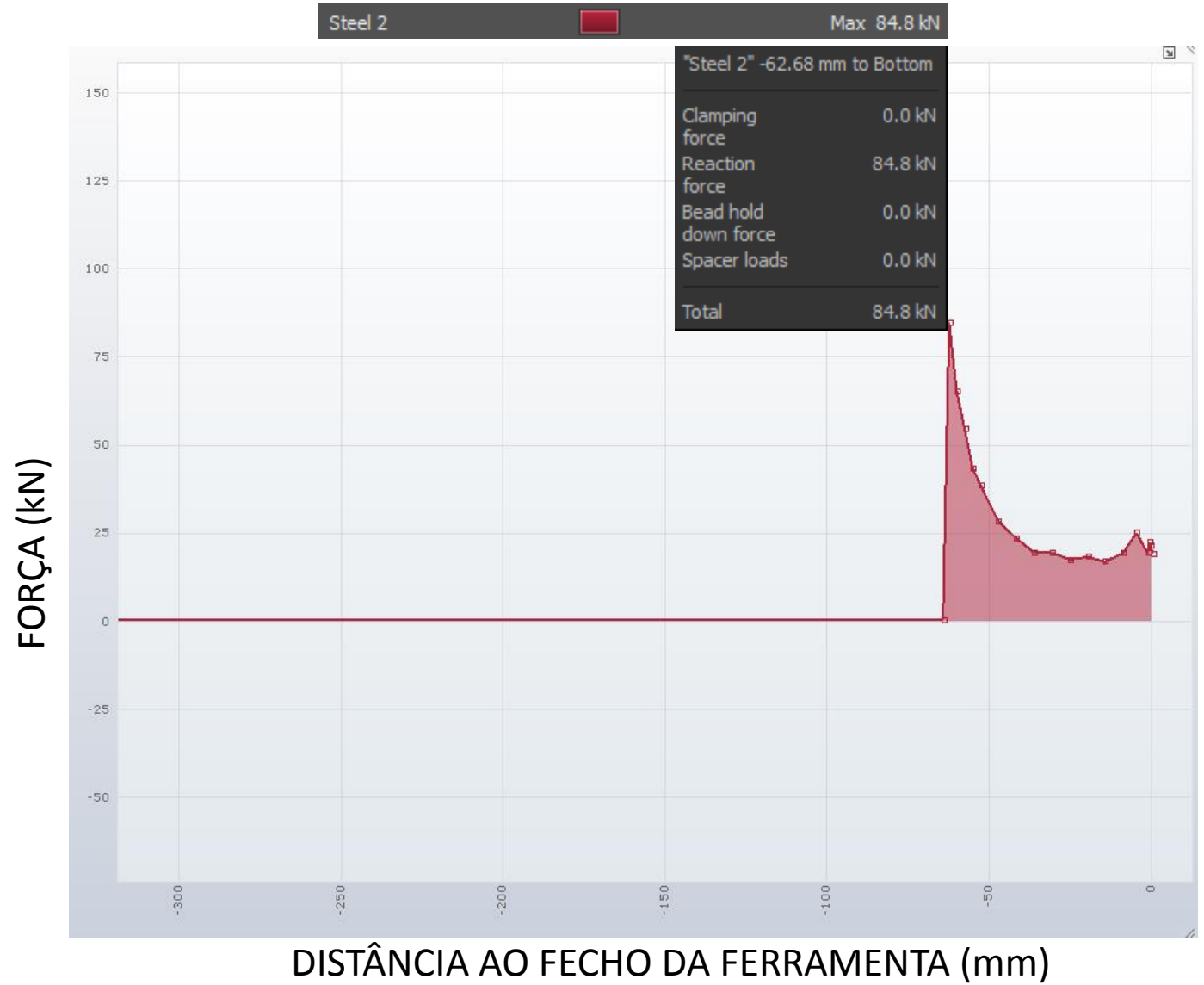
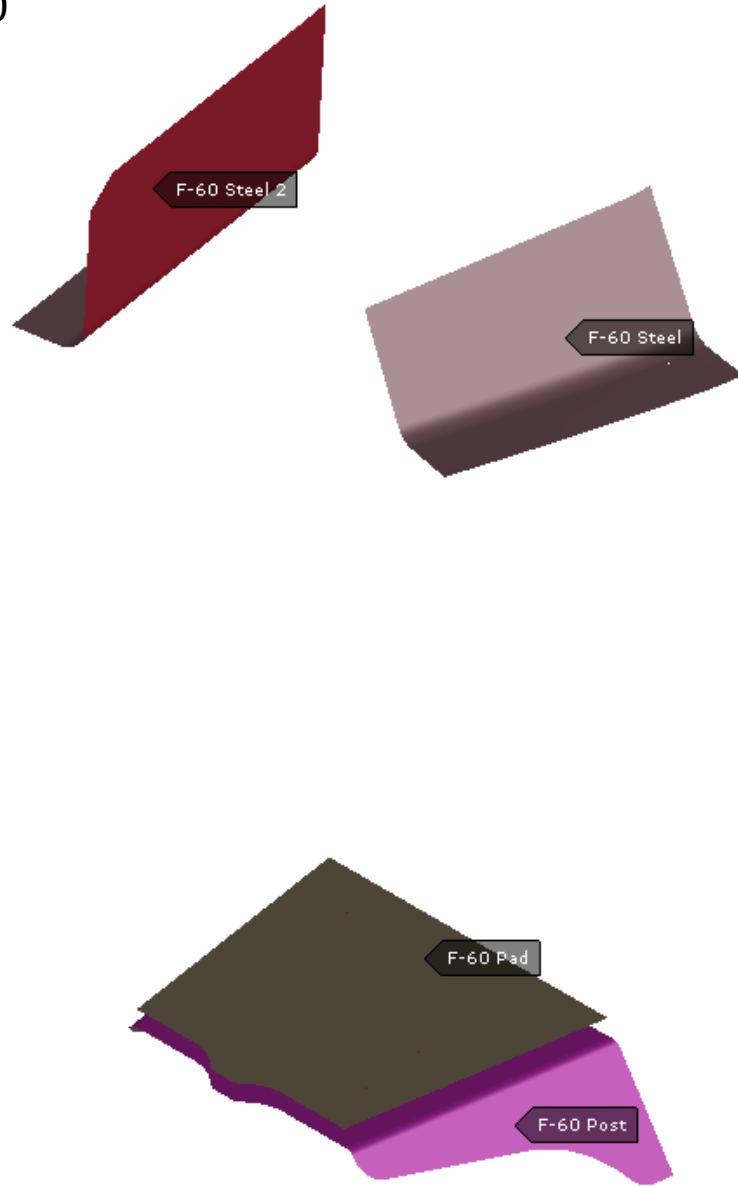
OP50



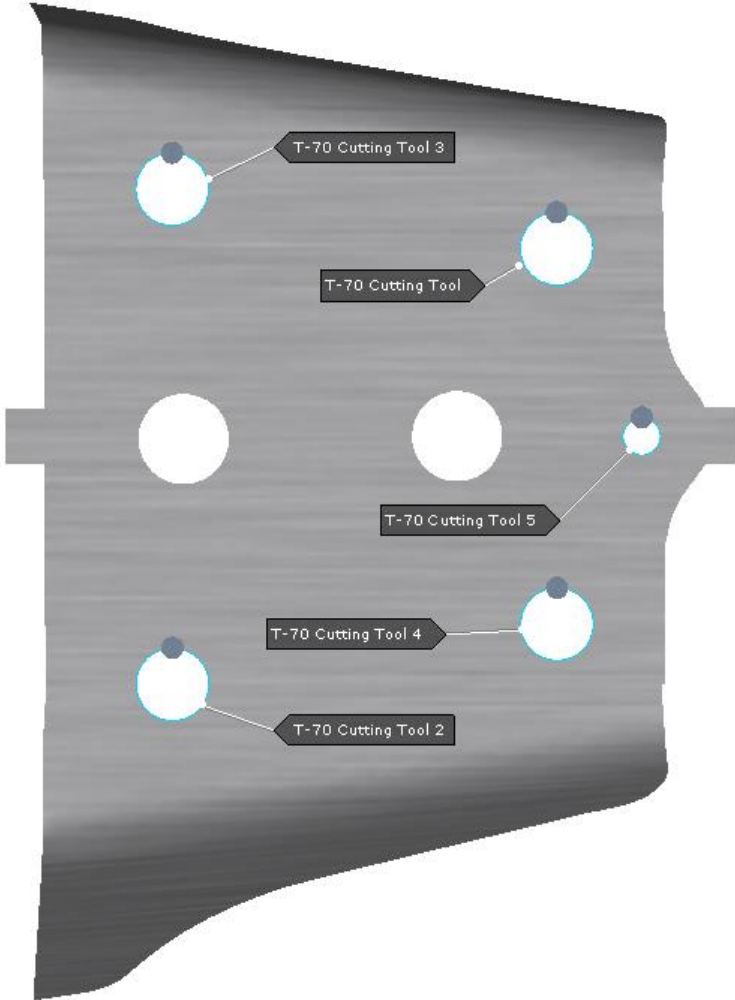
OP60



OP60



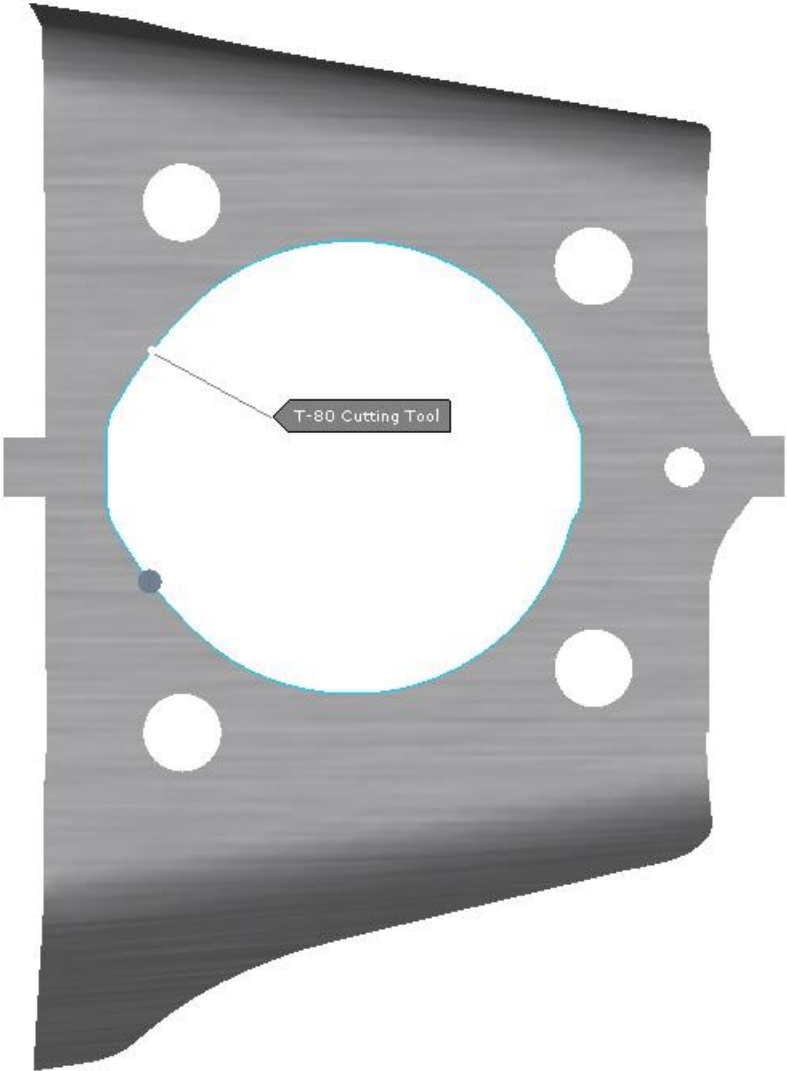
OP70



▼ T-70		
<input type="checkbox"/>	Cutting Tool	Max 151.9 kN
<input type="checkbox"/>	Cutting Tool 2	Max 152.7 kN
<input type="checkbox"/>	Cutting Tool 3	Max 151.1 kN
<input type="checkbox"/>	Cutting Tool 4	Max 150.8 kN
<input type="checkbox"/>	Cutting Tool 5	Max 77.5 kN

TOTAL: 69t

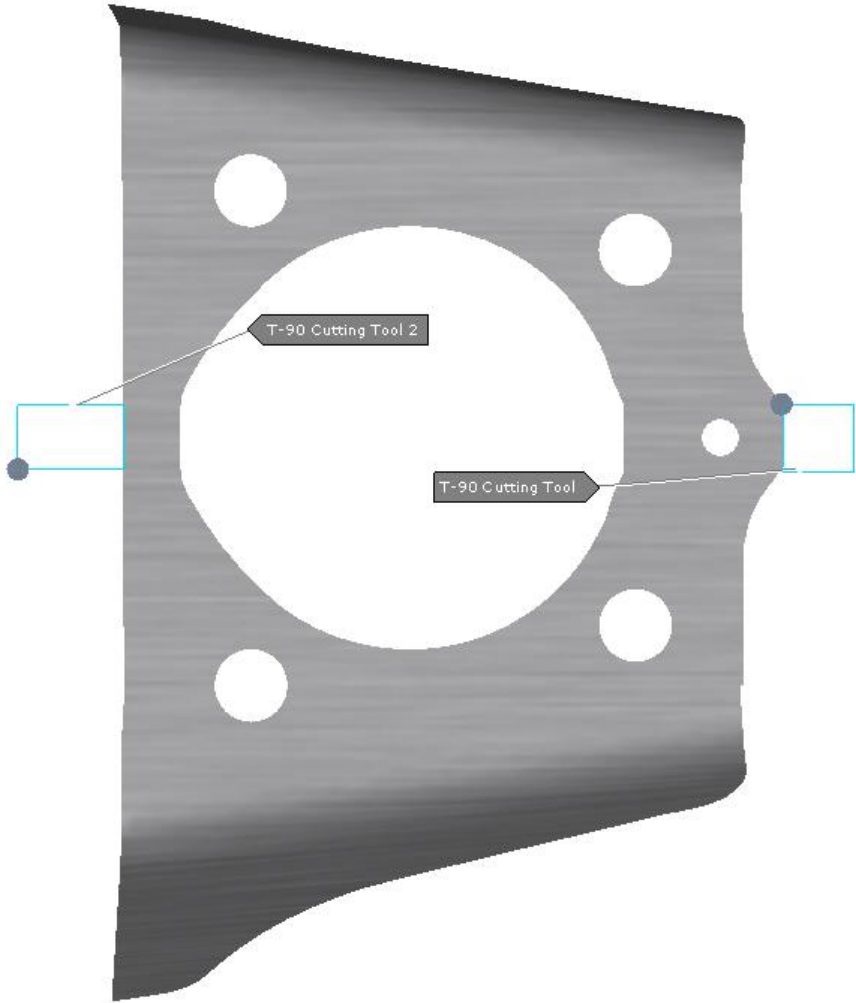
OP80



▼ T-80

 Cutting Tool		Max 903,9 kN
--	---	--------------

OP90



▼ T-90		
<input type="checkbox"/>	Cutting Tool	Max 39.4 kN
<input type="checkbox"/>	Cutting Tool 2	Max 37.2 kN

TOTAL: 8t