

	ESPECIFICAÇÃO		Nº ET-3000.00-1000-972-1AL-004						
	CLIENTE:		E&P				Página 1 de 16		
	PROGRAMA:		TODOS				-		
	ÁREA:		GERAL				-		
SBS	TÍTULO:		REQUISITO COMPLEMENTAR DA QUALIDADE DE UMBILICAIS SUBMARINOS E ACESSÓRIOS				PÚBLICO		
							DPU		
ÍNDICE DE REVISÕES									
REV.	DESCRIÇÃO E/OU FOLHAS ATINGIDAS								
0	Emissão Original								
A	Alterado o número dessa especificação e o Índice; - Alterado os itens 1; 2; 4; 5; 6; 7; 8; 9; 10; 11 e 12; excluído o item 4 (Categorização de Equipamentos).								
B	Itens 2; 5; 9 e 12								
C	Seção 2 NOTA 3; 9.3.2 d) g)								
D	Alterados os itens 6.1 e 12. Excluído item 6.5.								
E	Removido item 5.3								
	REV. 0	REV. A	REV. B	REV. C	REV. D	REV. E	REV. F	REV. G	REV. H
DATA	18/02/2019	29/03/2019	25/04/2019	29/05/2019	07/08/19	11/11/2019			
PROJETO	SBS/PROJINV/QB/DPU	SBS/PROJINV/QB/DPU	DPU	DPU	DPU	DPU			
EXECUÇÃO	EM1E	EM1E/CSM5/CQJ4	CSM5	RNIU	CSM5	RNIU			
VERIFICAÇÃO	CSM5 / RNIU / CQJ4	MFJ8/RNIU/MF3G/EIBH	RNIU	A50O	RNIU	A50O			
APROVAÇÃO	UTJ6	UTJ6	UTJ6	UTJ6	UTJ6	UTJ6			
AS INFORMAÇÕES DESTE DOCUMENTO SÃO PROPRIEDADE DA PETROBRAS, SENDO PROIBIDA A UTILIZAÇÃO FORA DA SUA FINALIDADE.									
FORMULÁRIO PERTENCENTE À PETROBRAS N-381 REV. L.									

	ESPECIFICAÇÃO	Nº ET-3000.00-1000-972-1AL-004	REV. E
			Página 2 de 16
	TÍTULO: REQUISITO COMPLEMENTAR DA QUALIDADE DE UMBILICAIS SUBMARINOS E ACESSÓRIOS		PÚBLICO

ÍNDICE

1.	OBJETIVO	3
2.	REFERÊNCIAS	3
3.	DEFINIÇÕES TERMINOLOGIAS E SIGLAS.....	5
4.	ATIVIDADES MÍNIMAS DE INSPEÇÃO DE FABRICAÇÃO	5
5.	INSPETOR DE FABRICAÇÃO E DA QUALIDADE	7
6.	PLANEJAMENTO DA INSPEÇÃO	7
7.	PLANO DE INSPEÇÃO E TESTES.....	8
8.	QUALIFICAÇÃO DE PESSOAL E PROCEDIMENTOS.....	10
9.	EXECUÇÃO DA INSPEÇÃO DE FABRICAÇÃO	11
10.	REGISTROS DA QUALIDADE	14
11.	MANUSEIO, AMARRAÇÃO, PRESERVAÇÃO, ARMAZENAGEM E EXPEDIÇÃO	15
12.	AUDITORIA DA QUALIDADE DE BENS.....	15

	ESPECIFICAÇÃO	Nº ET-3000.00-1000-972-1AL-004	REV. E
			Página 3 de 16
	TÍTULO:	REQUISITO COMPLEMENTAR DA QUALIDADE DE UMBILICAIS SUBMARINOS E ACESSÓRIOS	
			PÚBLICO
			DPU

1. OBJETIVO

1.1. Este documento estabelece os requisitos mínimos da qualidade que devem ser considerados e atendidos pelo Fornecedor durante todo o processo fabril de Umbilicais Submarinos e Acessórios e deve ser considerado como um documento complementar a ET-0000.00-0000-972-1AL-001 - Requisito Geral da Qualidade de Bens.

1.2. Este Requisito da Qualidade aplica-se às seguintes famílias de umbilicais submarinos e seus acessórios:

- a) Umbilical submarino TPU (*ThermoPlastic Hose Umbilical*) e Eletro/Ótico [ESTR];
- b) Umbilical submarino STU (*Steel Tube Umbilical*) [ESTR].

NOTA 1: São considerados acessórios todos os componentes montados nos Umbilicais na fábrica e/ou durante a instalação.

NOTA 2: Em caso de conflito com a ET-0000.00-0000-972-1AL-001, prevalece este Requisito Complementar.

2. REFERÊNCIAS

- 2.1. ET-0000.00-0000-972-1AL-001 – Requisito Geral da Qualidade de Bens
- 2.2. ET-3000.00-1500-251-PAZ-001 – Fixadores em Aço de Alta Resistência para Utilização Submarina
- 2.3. ET-3000.00-1500-251-PAZ-002 – Rastreabilidade de Fixadores em Aço de Alta Resistência para Utilização Submarina
- 2.4. ET-3000.00-1500-29B-PMU-001 – Fixadores de ligas resistentes à corrosão para utilização em umbilicais submarinos
- 2.5. ET-3418.00-1243-721-PPC-002 – Cabo Elétrico Submarino de Potência de 13,8 kV
- 2.6. ET-3000.00-1500-941-PMU-003 – Padronização de Acessórios para Kit Pull-In
- 2.7. ET-3000.00-1516-940-PPC-001 – Projeto de Proteção Catódica para Equipamentos Submarinos
- 2.8. ET-3000.00-1500-29B-PZ9-001 – Engates Rápidos para Umbilicais Submarinos de Controle
- 2.9. I-ET-3000.00-1500-29B-PAZ-005 – *Metallic tubes for Subsea Umbilicals*
- 2.10. I-ET-3000.00-1500-29B-PAZ-006 – *Qualification for Power, Control and Injection Umbilicals*
- 2.11. I-ET-3000.00-1500-29B-PAZ-003 – *3/8" & 1/2" ID Hydraulic Hoses*
- 2.12. I-ET-3000.00-1500-29B-PAZ-004 – *1/2" ID Hoses for Chemical Injection*
- 2.13. I-ET-3500.00-1500-896-PAZ-001 – *Electrical Cable (3 x 2,5mm² Pairs)*
- 2.14. I-ET-3500.00-1500-896-PAZ-010 – *Electrical Cable Element Type: 1 Pair @ 2.5mm²*
- 2.15. I-ET-3500.00-1500-896-PAZ-002 – *Electrical Cable with Four (4) Pairs x 4,0mm²*
- 2.16. I-ET-3010.00-1500-960-PPC-011 – *General Bend Stiffener Requirements*
- 2.17. I-ET-3000.00-1500-29B-PAZ-001 – *Technical Specification for Subsea Umbilical Systems*

	ESPECIFICAÇÃO	ET-3000.00-1000-972-1AL-004	REV. E
			Página 4 de 16
	TÍTULO: REQUISITO COMPLEMENTAR DA QUALIDADE DE UMBILICAIS SUBMARINOS E ACESSÓRIOS		PÚBLICO
			DPU

- 2.18. PETROBRAS N-133 – Soldagem
- 2.19. PETROBRAS N-2301 – Elaboração da Documentação Técnica de Soldagem
- 2.20. ANSI/API SPECIFICATION 17E – *Specification for Subsea Umbilicals*
- 2.21. API Spec. 9A – *Specification for wire rope*
- 2.22. ASTM D3359 – *Standard test for measuring adhesion by tape test*
- 2.23. ASME Section V – *Nondestructive examination*
- 2.24. ASME Section IX – *Welding qualification*
- 2.25. ISO 13628-5 – *Petroleum and natural gas industries – Design and operation of subsea production system. Subsea Umbilicals*
- 2.26. ISO 3834-1 – *Quality requirements for fusion welding of metallic materials – Part 1: Criteria for the selection of the appropriate level of quality requirements*
- 2.27. ISO 3834-2 – *Quality requirements for fusion welding of metallic materials – Part 2: Comprehensive quality requirements*
- 2.28. ISO 3834-5 – *Quality requirements for fusion welding of metallic materials – Part 5: Documents with which it is necessary to conform to claim conformity to the quality requirements of ISO 3834-2, ISO 3834-3 or ISO 3834-4*
- 2.29. NAS 1638 – *Cleanliness requirements of parts used in hydraulic system*
- 2.30. ISO 15609-1 – *Specification and qualification of welding procedures for metallic materials – Welding procedure specification – Part 1: Arc welding*
- 2.31. ISO 15608 – *Guidelines for a metallic materials grouping system (ISO/TR 15608:2017)*
- 2.32. ISO 15607 – *Specification and qualification of welding procedures for metallic materials – General Rules*
- 2.33. ISO 15614-1 – *Specification and qualification of welding procedures for metallic materials – Welding procedure test – Part 1: Arc and gas welding of steels and arc welding of nickel and nickel alloys*
- 2.34. SAE J517 – *Hydraulic Hose*
- 2.35. Procedimento de *Flushing* – PG-3ED-00126-C

NOTA 1: Os documentos aplicáveis ao projeto não se limitam aos listados nesse Requisito Complementar da Qualidade. Demais documentos relacionados no contrato devem ser observados e atendidos.

NOTA 2: A edição / revisão dos documentos aplicáveis ao projeto será aquela definida na documentação contratual. No caso de não existir essa definição na documentação contratual, deve ser considerado a edição / revisão vigente na data de assinatura do contrato.

NOTA 3: As normas Petrobras N-133 e N-2301, citadas nesta especificação, são guias que podem ser seguidas pelo fornecedor (conforme sua conveniência) quando as especificações de projeto não definirem o detalhamento do processo de fabricação de soldagem.

	ESPECIFICAÇÃO	Nº ET-3000.00-1000-972-1AL-004	REV. E
			Página 5 de 16
	TÍTULO:	REQUISITO COMPLEMENTAR DA QUALIDADE DE UMBILICAIS SUBMARINOS E ACESSÓRIOS	
			DPU

3. DEFINIÇÕES TERMINOLOGIAS E SIGLAS

3.1. As definições e siglas adotadas neste documento estão de acordo com a ET-0000.00-0000-972-1AL-001 e ABNT NBR 16278.

3.2. Na elaboração do Plano de Inspeção e Testes (PIT) devem ser utilizadas as siglas definidas na ET-0000.00-0000-972-1AL-001.

4. ATIVIDADES MÍNIMAS DE INSPEÇÃO DE FABRICAÇÃO

Em adição ao estabelecido na ET-0000.00-0000-972-1AL-001, as atividades listadas a seguir deverão ser executadas e registradas pelo Responsável pela Inspeção de Fabricação (RIF).

NOTA: De forma a garantir a conformidade do material com os requisitos contratuais, outras atividades, além das relacionadas abaixo, podem ser acompanhadas pelo RIF e devem também ser registradas.

4.1. Inspeção visual, dimensional final e análise de documentação técnica – para todos os umbilicais e acessórios.

4.2. Acompanhamento de fabricação para todos os Umbilicais e seus componentes críticos, conforme detalhado nos itens a seguir.

4.2.1. O Responsável pela Inspeção de Fabricação deverá, para cada Pedido de Compra, acompanhar / testemunhar no Fornecedor, como **Ponto de Espera**, no mínimo, as seguintes etapas, que deverão estar previstas no PIT:

- a) Ensaios / testes nos tubos (quando aplicável);
- b) Todo processo de soldagem dos tubos e conexões para o primeiro tramo de cada Unifilar (quando aplicável);
- c) Verificação / identificação de marcação do Umbilical;
- d) Verificação da continuidade e identificação das linhas;
- e) Testes de aceitação de fábrica – FAT;
- f) Verificações no processo de flushing nas mangueiras e tubos;
- g) Inspeção visual final de terminais / conectores montados;
- h) Montagem de engates rápidos e preenchimento final das mangueiras hidráulicas;
- i) Inspeção final dos acessórios;
- j) Inspeção final da montagem do Umbilical e acessórios;
- k) Acondicionamento e amarração final do Umbilical e acessórios;
- l) Verificação do livro de documentação técnica de fabricação (data book do umbilical e acessórios).

4.2.2. O Responsável pela Inspeção de Fabricação deverá, para cada Pedido de Compra, acompanhar / testemunhar no Fornecedor, como **Verificação de**

	ESPECIFICAÇÃO	Nº ET-3000.00-1000-972-1AL-004	REV. E
			Página 6 de 16
	TÍTULO:	REQUISITO COMPLEMENTAR DA QUALIDADE DE UMBILICAIS SUBMARINOS E ACESSÓRIOS	
		PÚBLICO	DPU

Documentos, no mínimo as seguintes etapas, que deverão estar previstas no PIT:

- a) Ensaaios / testes nas mangueiras;
- b) Ensaaios / testes nos cabos elétricos / potência;
- c) Ensaaios / testes nos cabos de fibra;
- d) Verificação e aprovação de todos os certificados de matérias-primas utilizados na fabricação do Umbilical e seus componentes críticos;
NOTA: Atenção especial à data de validade dos polímeros.
- e) Verificação e aprovação de toda a documentação técnica de fabricação conforme definido no PIT (certificados, registros, relatórios etc.);
- f) Verificação/aprovação das tratativas constantes nas não-conformidades emitidas pelo Fornecedor.

4.2.3. O Responsável pela Inspeção de Fabricação deverá, para cada Pedido de Compra, acompanhar / testemunhar no Fornecedor, como **Ponto de Monitoramento**, no mínimo as seguintes etapas, que deverão estar previstas no PIT:

- a) Processo de fabricação das mangueiras termoplásticas e resistentes ao colapso;
- b) Processo de soldagem dos tubos e conexões;
- c) Processo de limpeza das mangueiras e tubos antes do enfeixamento do Umbilical;
- d) Processo de enfeixamento dos componentes;
- e) Ensaaios não-destrutivos;
- f) Processos intermediários após o enfeixamento;
- g) Processos de armadura;
- h) Processos de extrusão;
- i) Processo de preparação das terminações (prensagem / crimpagem / soldagem de terminais / conectores);
- j) Demais atividades de inspeção e testes requeridas na documentação contratual devem constar no PIT. A participação do Responsável pela Inspeção de Fabricação nessas atividades será definida quando da análise e aprovação do PIT.

Cada etapa acima deve ser monitorada, no mínimo, 02 vezes por semana, considerando o período de execução da referida etapa.

4.2.4. O Responsável pela Inspeção de Fabricação deverá, para cada Pedido de Compra, acompanhar / testemunhar nos Subfornecedores dos acessórios descritos abaixo, como **Ponto de Espera**, no mínimo, as seguintes etapas, que deverão estar previstas nos respectivos PITs:

	ESPECIFICAÇÃO	Nº ET-3000.00-1000-972-1AL-004	REV. E
			Página 7 de 16
	TÍTULO:	REQUISITO COMPLEMENTAR DA QUALIDADE DE UMBILICAIS SUBMARINOS E ACESSÓRIOS	
			PÚBLICO
			DPU

- a) Ensaio / testes de aceitação de fábrica – FAT para os conjuntos de Fixadores Submarinos, *Armour Pot*, Enrijecedor de Extremidade, *Hang off* e Flange Adaptador API;
- b) Inspeção visual e dimensional final dos conjuntos de fixadores submarinos, *Armour Pot*, Enrijecedor de Extremidade, *Hang off*, Flange Adaptador API e *kit Pull-in*;
- c) Verificação do livro de documentação técnica de fabricação (*data book* das mangueiras, cabos e tubos).

NOTA 1: As etapas definidas nos itens 4.2.4 b) e c) poderão ser realizadas, a critério do Fornecedor, em sua própria fábrica.

NOTA 2: Considera-se como componentes críticos de umbilicais: cabos elétricos, cabos de potência, fibras ópticas, mangueiras resistentes ao colapso, mangueiras termoplásticas e tubos metálicos.

5. INSPETOR DE FABRICAÇÃO E DA QUALIDADE

- 5.1. Os inspetores de fabricação do OIA devem ser certificados conforme ABNT NBR 16278 na modalidade IF-TF para atuar diretamente nas atividades de fabricação e montagem do Umbilical. Na inspeção de acessórios poderão ser utilizadas certificações nas modalidades IF-PP, IF-CT e IF-AT, de acordo com as características do objeto a ser inspecionado.
- 5.2. A certificação API SIFE (*Source Inspector Fixed Equipment*) também é aceitável. Outras certificações similares, emitidas por entidades independentes, reconhecidas internacionalmente, poderão ser aceitas, mas devem ser submetidas a aprovação prévia do Órgão de Qualidade de Bens da PETROBRAS.
- 5.3. Para certificação de Inspetor de Fabricação no exterior aplica-se a equivalência definida na ET-0000.00-0000-972-1AL-001.

6. PLANEJAMENTO DA INSPEÇÃO

6.1. REUNIÃO DE PRÉ INSPEÇÃO (*Pre Inspection Meeting* - PIM)

Adicionalmente ao item da ET-0000.00-0000-972-1AL-001 que versa sobre a PIM, deve-se considerar:

- 6.1.1. Apresentação/confirmação pelo Fornecedor quanto a pré-qualificação da estrutura do Umbilical, com aprovação pela Sociedade Classificadora.

	ESPECIFICAÇÃO	ET-3000.00-1000-972-1AL-004	REV. E
			Página 8 de 16
	TÍTULO: REQUISITO COMPLEMENTAR DA QUALIDADE DE UMBILICAIS SUBMARINOS E ACESSÓRIOS		PÚBLICO
			DPU

NOTA 1: Esta reunião poderá contemplar mais de um pedido de compra (PC), desde que estes tenham os mesmos projetos / estruturas, requisitos e especificações técnicas contratuais.

NOTA 2: No caso do Pedido de Compra apresentar os mesmos projetos / estruturas, requisitos e especificações já avaliados e discutidos em outras PIM (realizadas anteriormente e referentes ao mesmo contrato), fica a critério do Fornecedor a realização de nova reunião de PIM. Caso a opção seja a não realização dessa reunião, o Fornecedor deverá deixar registrado que estão valendo para o pedido de compra referenciado, as mesmas definições discutidas e validadas em PIM anteriores.

6.2. PLANEJAMENTO DOS EVENTOS DE INSPEÇÃO NO FORNECEDOR

- 6.2.1. Em complemento a ET-0000.00-0000-972-1AL-001 o Fornecedor deve elaborar antes do início do processo fabril um planejamento inicial para a realização da fabricação do produto, desde a colocação do pedido de compra até sua entrega. Este planejamento deverá estar focado na visão de inspeção e testes apontados no PIT do Umbilical e seus Acessórios.
- 6.2.2. Este planejamento deverá ser submetido para conhecimento e comentários do Responsável pela Inspeção de Fabricação antes do início de fabricação, incluindo também as atividades de inspeção em Subfornecedores.

6.3. PLANEJAMENTO DOS EVENTOS DE INSPEÇÃO NO SUBFORNECEDOR

- 6.3.1. Os Subfornecedores de materiais, componentes e insumos para fabricação do equipamento devem estar devidamente aprovados por sistemática de avaliação do Fornecedor, conforme previsto em seu Sistema de Gestão da Qualidade.
- 6.3.2. O Fornecedor deve selecionar e avaliar os Subfornecedores em conformidade com os requisitos da ABNT NBR ISO 9001, do Requisito Geral da Qualidade, do presente requisito complementar e demais documentos contratuais, onde e quando aplicável, a fim de assegurar o atendimento a todos os requisitos e critérios estabelecidos para o fornecimento, com sistemática de reavaliações periódicas, objetivando a melhoria contínua neste processo.
- 6.3.3. Os critérios da qualificação e a periodicidade para requalificação desses Subfornecedores, devem ser apresentados para comentários do Responsável pela Inspeção de Fabricação.
- 6.3.4. O Fornecedor deve estabelecer e reproduzir nos seus Subfornecedores considerados críticos, as seguintes boas práticas: PIM, elaboração de PIT, tratamento de não conformidades, elaboração de indicadores da qualidade, com o conhecimento do Responsável pela Inspeção de Fabricação.

7. PLANO DE INSPEÇÃO E TESTES

	ESPECIFICAÇÃO	ET-3000.00-1000-972-1AL-004	REV. E
			Página 9 de 16
	TÍTULO:	REQUISITO COMPLEMENTAR DA QUALIDADE DE UMBILICAIS SUBMARINOS E ACESSÓRIOS	
			DPU

7.1. O PIT deve seguir os padrões estabelecidos pela ISO 9001, pela ET-0000.00-0000-972-1AL-001 e por este Requisito Complementar. Adicionalmente, o Fornecedor deve apresentar para o Responsável pela Inspeção de Fabricação, antes do início da fabricação, um PIT para cada Umbilical, componentes principais e acessórios a serem fornecidos, garantindo a compatibilidade dos materiais com os requisitos do projeto, procedimentos e documentação contratual.

7.2. De modo a garantir a conformidade do material de acordo com as condições contratuais, o Responsável pela Inspeção de Fabricação deverá definir, quando da aprovação do PIT, para cada Pedido de Compra, a extensão de sua participação no acompanhamento das inspeções e testes a serem realizados nas instalações fabris do Fornecedor (como, por exemplo, HP, WP, RD ou M), contemplando, no mínimo, as atividades de inspeção definidas na ET-0000.00-0000-972-1AL-001 e neste Requisito Complementar (item 4).

7.3. O PIT dos Subfornecedores deve estar de acordo com os requisitos técnicos e os critérios de aceitação estabelecidos no projeto e na documentação contratual, contemplando, ao longo do referido processo fabril, o nível de participação da inspeção do Fornecedor e do Responsável pela Inspeção de Fabricação.

7.4. Em consonância e em complementação à norma API SPEC 17E, às especificações e aos requisitos contratuais, as atividades listadas abaixo deverão ser contempladas no PIT do Umbilical e de seus componentes críticos, incluindo os seus respectivos registros, onde e quando aplicável, dependendo da estrutura, especificações e requisitos contratuais:

- a) Verificação dos certificados e rastreabilidade de matéria-prima;
- b) Verificação das etapas do processo de fabricação das mangueiras;
- c) Verificação das etapas do processo de fabricação dos tubos;
- d) Verificação das etapas do processo de fabricação dos cabos elétricos/potência;
- e) Verificação das etapas do processo de fabricação dos cabos de fibras óticas;
- f) Verificação das etapas do processo de fabricação dos acessórios e componentes;
- g) Verificação do processo de extrusão sobre mangueiras / tubos;
- h) Verificação do processo de extrusão sobre cabos elétricos / potência e de fibras óticas;
- i) Ensaios/testes nas mangueiras antes do enfeixamento do Umbilical;
- j) Ensaios/testes nos tubos antes do enfeixamento do Umbilical;
- k) Ensaios/testes nos cabos elétricos/potência antes do enfeixamento do Umbilical;
- l) Ensaios/testes nos cabos de fibra óticas antes do enfeixamento do Umbilical;
- m) Verificação do processo de limpeza das mangueiras e tubos antes do enfeixamento do Umbilical;
- n) Verificação no processo de soldagem dos tubos;
- o) Verificação no processo de enfeixamento dos componentes;

	ESPECIFICAÇÃO	ET-3000.00-1000-972-1AL-004	REV. E
			Página 10 de 16
	TÍTULO: REQUISITO COMPLEMENTAR DA QUALIDADE DE UMBILICAIS SUBMARINOS E ACESSÓRIOS		PÚBLICO
			DPU

- p) Verificação dos ensaios não-destrutivos; - verificações no processo de extrusão da capa sobre o enfeixamento;
- q) Verificação do processo de armadura interna;
- r) Verificação do processo de extrusão sobre armadura interna;
- s) Verificação do processo da armadura de tração;
- t) Verificação do processo de extrusão sobre armadura de tração;
- u) Verificação / identificação de marcação e dimensional final do Umbilical;
- v) Verificação no processo de preparação das terminações (prensagem / crimpagem / soldagem de terminais / conectores);
- w) Verificação da continuidade e identificação das linhas;
- x) Teste de aceitação de fábrica – FAT;
- y) Verificação final do Umbilical;
- z) Verificação do processo de flushing nas mangueiras e tubos;
- aa) Inspeção visual de terminais / conectores;
- bb) Montagem de engates rápidos e preenchimento final das mangueiras hidráulicas;
- cc) Inspeção final dos acessórios;
- dd) Inspeção final da montagem dos acessórios;
- ee) Embalagem e inspeção final do Umbilical e acessórios;
- ff) Verificação do livro de documentação técnica de fabricação (data book do Umbilical e acessórios).

8. QUALIFICAÇÃO DE PESSOAL E PROCEDIMENTOS

8.1. QUALIFICAÇÃO DE PESSOAL

Para execução das inspeções de soldagem, dimensionais, pintura/revestimento e ensaios não destrutivos, o FORNECEDOR deve seguir as definições da ET-0000.00-0000-972-1AL-001, com as considerações adicionais a seguir.

8.1.1. Ensaios Não Destrutivos

As atividades de Inspeção de Ensaios Não Destrutivos devem ser executadas preferencialmente por inspetores certificados pelo Sistema Nacional de Qualificação e Certificação de Pessoal (SNQC) em atendimento à ABNT NBR NM ISO 9712.

8.1.1.1. A execução de Ensaios Não Destrutivos não requeridos por Norma ou por especificação técnica contratual, isto é, para controle de qualidade adicional, por iniciativa exclusivamente do Fornecedor, admite-se a certificação conforme a Prática Recomendada SNT-TC-1A em substituição a ABNT NBR ISO 9712.

8.1.2. Inspetores dimensionais:

Podem ser utilizados profissionais sem certificação, porém com treinamento e capacitação comprovada em metrologia para a realização das inspeções dimensionais durante o processo de fabricação dos Umbilicais e Acessórios.

	ESPECIFICAÇÃO	ET-3000.00-1000-972-1AL-004	REV. E
			Página 11 de 16
	TÍTULO: REQUISITO COMPLEMENTAR DA QUALIDADE DE UMBILICAIS SUBMARINOS E ACESSÓRIOS		PÚBLICO

8.1.3. Inspetores de soldagem:

Podem ser utilizados profissionais sem certificação, porém com treinamento e capacitação comprovada em soldagem para a realização das inspeções de soldagem durante o processo de fabricação dos Umbilicais e Acessórios.

8.1.4. Inspetores de pintura e revestimento

Podem ser utilizados profissionais sem certificação, porém com treinamento e capacitação comprovada em pintura/revestimento para a realização das inspeções de pintura e revestimento durante o processo de fabricação dos Umbilicais e Acessórios.

8.2. QUALIFICAÇÃO DE PROCEDIMENTOS

8.2.1. Procedimentos de Ensaio Não Destrutivos, Soldagem, Testes e Reparos. O Fornecedor deve qualificar os seguintes procedimentos antes do início da respectiva atividade:

- a) Radiografia;
- b) Ultrassom;
- c) Líquido penetrante;
- d) Partículas magnéticas;
- e) Visual;
- f) Dureza;
- g) Soldagem;
- h) Decapagem e Passivação;
- i) Reparo.

NOTA: Todos os procedimentos de reparos permitidos pelas especificações de contrato, devem ser qualificados de acordo com as características dos defeitos observados, devendo também ser analisados e validados pelo Responsável pela Inspeção de Fabricação, quando do momento da inspeção.

8.2.2. Outros Procedimentos Requeridos

Devem ser qualificados conforme as premissas contratuais e/ou requisitos técnicos do Fornecedor. O processo de qualificação desses procedimentos deve ser testemunhado e validado pelo Responsável pela Inspeção de Fabricação, em acordo com o contrato.

9. EXECUÇÃO DA INSPEÇÃO DE FABRICAÇÃO

Devem ser considerados os itens abaixo em adição àqueles definidos na ET-0000.00-0000-972-1AL-001:

9.1. ATIVIDADES MÍNIMAS PARA INÍCIO DA FABRICAÇÃO

	ESPECIFICAÇÃO	Nº ET-3000.00-1000-972-1AL-004	REV. E
			Página 12 de 16
	TÍTULO:	REQUISITO COMPLEMENTAR DA QUALIDADE DE UMBILICAIS SUBMARINOS E ACESSÓRIOS	
			PÚBLICO
			DPU

Para início da fabricação, as condições a seguir devem ser atendidas:

- a) **Unifilar e Cross Section** aprovados pela engenharia do Fornecedor de acordo com o contrato;
- b) Aprovação do PIT pelo RIF;
- c) Realização da PIM.

9.2. DOCUMENTAÇÃO TÉCNICA DE FABRICAÇÃO - DATA BOOK

O Fornecedor deve manter disponíveis para análise do Responsável pela Inspeção de Fabricação todos os registros da qualidade e inspeções realizadas, conforme requeridos nos Planos de Inspeção e Testes (PIT):

- a) Certificados de matérias-primas ou componentes;
- b) Relatório de recebimento de materiais e equipamentos, com garantia de rastreabilidade dos materiais/equipamentos;
- c) Relatório de ensaios não destrutivos previstos no PIT e desenhos;
- d) Relatório de não conformidades contendo o respectivo parecer do fabricante, correções e ações corretivas;
- e) Consultas técnicas entre a PETROBRAS e o Fornecedor;
- f) Relatório de exames dimensionais;
- g) Relatório de ensaios destrutivos;
- h) Registro de soldagem;
- i) Certificado de consumíveis de soldagem (se aplicável);
- j) Registro de execução do tratamento térmico de alívio de tensões (se aplicável);
- k) Registro de ensaios/testes de componentes (mangueiras, cabos elétricos, cabos de potência, cabos de fibra óticos e tubos metálicos);
- l) Registro de montagem de terminações / conexões e acessórios;
- m) Relatório de teste de aceitação de fábrica do umbilical;
- n) Relatórios das inspeções de aplicação do revestimento / pintura, detalhando a preparação da superfície, cada camada aplicada, bem como resultados quanto à espessura e aderência e mapeamento das regiões retocadas;
- o) Registro de reparo de armadura e capa;
- p) Registro final de identificação e metragem;
- q) Registro fotográfico da amarração, preservação e embalagem;
- r) Relatório de flushing;
- s) Certificados de conformidade;
- t) Comunicação de Liberação de material.

NOTA: Outros exames, ensaios, inspeções e testes requeridos na documentação técnica contratual devem ser incluídos nessa lista de Registros da Qualidade.

9.3. PROCESSO DE SOLDAGEM

	ESPECIFICAÇÃO	ET-3000.00-1000-972-1AL-004	<small>REV.</small>	E
			Página 13 de 16	
	<small>TÍTULO:</small>	REQUISITO COMPLEMENTAR DA QUALIDADE DE UMBILICAIS SUBMARINOS E ACESSÓRIOS		PÚBLICO

9.3.1. O processo de soldagem dos tubos metálicos e das armaduras deve seguir, as condições definidas nas normas da ISO, ASME e nas especificações técnica da PETROBRAS e as especificações de soldagem do Fornecedor.

9.3.2. Os documentos abaixo devem estar disponíveis para verificação pelo Responsável pela Inspeção de Fabricação, quando aplicável ou requerido no projeto, antes da realização da atividade de inspeção e teste conforme PIT:

- a) Capacitação e treinamento dos inspetores de soldagem para Umbilicais TPU;
- b) Certificação dos inspetores de soldagem para Umbilicais STU;
- c) Procedimento de armazenamento e manuseio dos consumíveis de solda aprovado por inspetor de soldagem certificado ou engenheiro de soldagem FBTS;
- d) EPS, RQPS e planos de soldagem aprovados por inspetor de soldagem certificado ou engenheiro de soldagem FBTS;
- e) Registro de qualificação de soldadores e/ou operadores de soldagem, inclusive ponteadores, conforme PETROBRAS N-2301, quando requerido em contrato;
- f) Certificado de qualidade de consumíveis de soldagem;
- g) Critério de controle de desempenho dos soldadores e/ou operadores de soldagem conforme PETROBRAS N-133, quando requerido em contrato.

9.4. ATIVIDADES DE INSPEÇÃO E TESTES

9.4.1. Durante o processo de fabricação os seguintes documentos devem estar disponíveis para verificação, antes da realização da respectiva atividade de inspeção e teste, conforme PIT:

- a) Certificação ou comprovação do treinamento/capacitação dos inspetores de END;
- b) Treinamento/capacitação dos inspetores de pintura/revestimento;
- c) Treinamento/capacitação dos inspetores de soldagem;
- d) Treinamento/capacitação dos inspetores de exame dimensional;
- e) Qualificação e adequação do procedimento de inspeção por ensaios não destrutivos por inspetor nível 3 na respectiva técnica;
- f) Qualificação e adequação do procedimento de pintura ao projeto por inspetor de pintura;
- g) Procedimento do exame dimensional qualificado pela engenharia de produto do Fornecedor ou por inspetor de exame dimensional;
- h) Procedimento de identificação, transferência e controle de rastreabilidade de materiais;
- i) Procedimento de controle de relatórios de não conformidades (RNC) conforme definido no Sistema de Gestão da Qualidade do Fornecedor;
- j) Desenhos liberados para fabricação;
- k) Procedimento de soldagem;

	ESPECIFICAÇÃO	ET-3000.00-1000-972-1AL-004	REV. E
			Página 14 de 16
	TÍTULO: REQUISITO COMPLEMENTAR DA QUALIDADE DE UMBILICAIS SUBMARINOS E ACESSÓRIOS		PÚBLICO

- l) Procedimento de PMI (quando aplicável);
- m) Procedimento de teste de aceitação de fábrica (FAT);
- n) Procedimento de ensaios/testes dos componentes;
- o) Procedimento de montagem de terminações/conexões e acessórios;
- p) Procedimento de aplicação de revestimento interno e/ou externo;
- q) Procedimento para decapagem e passivação (quando aplicável);
- r) Procedimento de limpeza e preservação do umbilical;
- s) Procedimento de reparo (quando aplicável);
- t) Certificado de calibração dos instrumentos a serem utilizados na inspeção e nos testes de fábrica através de padrões rastreados à rede brasileira de calibração;
- u) Procedimento de acondicionamento, amarração, embarque, transporte e armazenamento;
- v) Indicação dos dispositivos/equipamentos, incluindo as exatidões requeridas, para a obtenção da qualidade, na verificação de dimensões críticas, testes de funcionamento e desempenho.

9.4.2. Testes Hidrostáticos, Intermediários e de Aceitação em Fábrica (FAT)

- a) Testes Intermediários em Mangueiras, Cabos Elétricos, Cabos de Fibras Ópticas, Cabos de Potência:
Devem ser testadas de acordo com a API 17E e requisitos adicionais previstos na documentação contratual.
- b) Teste Hidrostático em Tubos Metálicos:
Os tubos metálicos devem ser testados de acordo com a API 17E e requisitos adicionais previstos na documentação contratual.
- c) Teste de Aceitação em Fábrica (FAT) do Umbilical:
Após a conclusão da fabricação do Umbilical, as mangueiras / tubos devem ser submetidos aos testes de aceitação de fábrica conforme a API 17E e requisitos adicionais previstos na documentação contratual.

10. REGISTROS DA QUALIDADE

Devem ser emitidos/disponibilizados pelo Fornecedor, analisados e aprovados pelo Responsável pela Inspeção de Fabricação, no mínimo, os seguintes documentos:

- a) Certificado de matérias-primas ou componentes;
- b) Relatório de recebimento de materiais e equipamentos, com garantia de rastreabilidade dos materiais/equipamentos;
- c) Relatório de ensaios não destrutivos previstos no PIT e desenhos;
- d) Relatório de não conformidades contendo o respectivo parecer do Fornecedor;
- e) Consulta técnica entre a PETROBRAS e o Fornecedor;
- f) Relatório de exames dimensionais;
- g) Relatório de ensaios destrutivos;
- h) Registro de soldagem;
- i) Certificado de consumíveis de soldagem (quando aplicável);

	ESPECIFICAÇÃO	ET-3000.00-1000-972-1AL-004	REV. E
			Página 15 de 16
	TÍTULO: REQUISITO COMPLEMENTAR DA QUALIDADE DE UMBILICAIS SUBMARINOS E ACESSÓRIOS		PÚBLICO

- j) Registro de execução do tratamento térmico de alívio de tensões (quando aplicável);
- k) Registro de ensaios/testes de componentes (mangueiras, cabos elétricos, cabos de potência, cabos de fibra ótica e tubos metálicos);
- l) Registro de montagem de terminações/conexões e acessórios;
- m) Relatório de teste de aceitação de fábrica do Umbilical;
- n) Relatório das inspeções de aplicação do revestimento / pintura, detalhando a preparação da superfície, cada camada aplicada, bem como resultados quanto à espessura e aderência e mapeamento das regiões retocadas;
- o) Registro de reparo de armadura e capa;
- p) Registro final de identificação e metragem;
- q) Relatório de flushing;
- r) Certificado de conformidade.

NOTA: Outros exames, ensaios, inspeções e testes requeridos na documentação contratual devem ser incluídos nessa lista de Registros da Qualidade.

11. MANUSEIO, AMARRAÇÃO, PRESERVAÇÃO, ARMAZENAGEM E EXPEDIÇÃO

11.1. Os requisitos de manuseio, amarração, preservação, armazenagem e expedição, devem atender ao previsto na API 17E e requisitos adicionais previstos na documentação contratual, durante todas as etapas do processo da realização, armazenamento e transporte do produto.

11.2. Quando aplicável, os materiais de aço inoxidável, ligas de níquel ou ligas de titânio devem ser armazenados, manuseados e processados conforme procedimentos específicos do Fornecedor para cada tipo de material, de forma a evitar o risco de contaminação.

12. AUDITORIA DA QUALIDADE DE BENS

12.1. Podem ser realizadas auditorias periódicas pela Petrobras durante o processo fabril e devem ser considerados pelo Fornecedor, no mínimo, os itens abaixo em adição àqueles definidos na ET-0000.00-0000-972-1AL-001:

- a) Homologação do protótipo;
- b) Certificação de inspetores (quando aplicável) ou comprovante de capacitação/treinamento;
- c) Análise e aprovação de PIT;
- d) Realização de PIM;
- e) Qualificação de Subfornecedor;
- f) Aprovação/qualificação de procedimentos de fabricação e inspeção;
- g) Identificação e controle de rastreabilidade;
- h) Sistemática de controle e manutenção de padrões e instrumentos de medição e controle;

	ESPECIFICAÇÃO	Nº ET-3000.00-1000-972-1AL-004	REV. E
			Página 16 de 16
	TÍTULO: REQUISITO COMPLEMENTAR DA QUALIDADE DE UMBILICAIS SUBMARINOS E ACESSÓRIOS		PÚBLICO

- i) Evidência de atendimento a todos os requisitos técnicos definidos nas normas e especificações técnicas contratuais;
- j) Verificação das etapas de fabricação definidas no PIT, da atuação do Sistema de Garantia e controle de qualidade do Fornecedor e do Responsável pela Inspeção de Fabricação;
- k) Evidência de realização de montagem e testes;
- l) Evidência de preservação, amarração e embalagem;
- m) Evidência de tratamento de não conformidades;
- n) Evidência de registros da qualidade e de planos de ação.

NOTA: Nas auditorias podem ser verificadas também as atividades desenvolvidas nos Subfornecedores ao longo de todo o processo de fabricação dos umbilicais, e seus componentes e acessórios (de acordo com os Planos de Inspeção e Teste - PIT), devendo essas atividades estarem em conformidade com o Sistema de Qualidade do Fornecedor / Subfornecedores, a ISO 9001, a ISO 17020 e o sistema de acreditação do INMETRO.