



SISTEMA DE INVESTIGAÇÃO, DESENVOLVIMENTO TECNOLÓGICO E INOVAÇÃO – SENNOVA

RELATÓRIO COMPARATIVO PARA TESTE DE DESEMPENHO PEDIDO PELA COMPANHIA KLEEN & GREEN S. A. NO CENTRO DE TECNOLOGIAS DE TRANSPORTE - SENA

Através do qual os resultados obtidos durante o teste em diferentes tecnologias, serão comparados com base no solicitado pelo candidato KLEEN & GREEN para melhorar o desempenho do combustível do veículo. O teste será feito através do uso de um banco de dinamômetro, colocado à disposição pelo SENA no Centro de Tecnologias do Transporte - Bogotá Regional, Área Industrial da Cazuca.

SERVICIO NACIONAL DE APRENDIZAJE - SENA
BOGOTÁ - COLOMBIA
2017



SERVICIO NACIONAL DE APRENDIZAJE SENA
INFORME DE RESULTADOS SERVICIOS TECNOLÓGICOS

Preparado por:

Sistema de Investigación, Desarrollo Tecnológico e Innovación - SENNOVA

Ingeniero Mecánico

Mario Andrés Moncayo Albornoz

Gestor de Servicios Tecnológicos

Centro de Tecnologías del Transporte – CTT

mamoncayo@sena.edu.co



SERVICIO NACIONAL DE APRENDIZAJE SENA
INFORME DE RESULTADOS SERVICIOS TECNOLÓGICOS

CONTEÚDO

1. INTRODUÇÃO	4
2. SOLICITAÇÃO	5
3. OBJETIVO GERAL	6
4. CARACTERÍSTICAS DOS EQUIPAMENTOS DE MEDIÇÃO E DOS PRODUTOS A MEDIR	7
5. MÉTODO	9
5.1 Verificar o veículo	9
5.2 Adaptando o depósito de combustível	10
5.3 Medição dos consumos	11
5.4 Desenvolvimento do teste em dinamômetro	11
6. ANÁLISE DOS RESULTADOS	13



SERVICIO NACIONAL DE APRENDIZAJE SENA
INFORME DE RESULTADOS SERVICIOS TECNOLÓGICOS

1. INTRODUÇÃO

O SENA oferece aos empresários um portfólio de serviços tecnológicos para suas organizações serem mais produtivos, melhorar seus processos indutos e melhorar a qualidade de seus produtos para serem altamente competitivos nos mercados globalizados. Com o objetivo de apoiar a competitividade e a produtividade das Empresas, através do Centro de Tecnologias de Transporte - CTT, o SENA oferece os seguintes serviços:

- Serviços de Assistência Técnica: dando respostas às Empresas sobre questões técnicas que podem surgir desenvolvendo diagnósticos, avaliando possíveis causas e encontrando soluções adequadas junto com a equipe da organização produtiva.
- Serviços de investigação e produção especial aplicados: respondendo às necessidades de design, re-design, adipeção e fabricação do protótipo e das peças industriais que permitem ao setor produtivo reduzir custos e melhorar o nível de produtividade e competitividade.



SERVICIO NACIONAL DE APRENDIZAJE SENA
INFORME DE RESULTADOS SERVICIOS TECNOLÓGICOS

2. PEDIDO

De acordo com o solicitado pela empresa KLEEN & GREEN para o SENA, através dos Tecnologias do Centro de Transportes para a análise do resultado do desempenho do veículo e do consumo de combustível em relação aos testes realizados em um veículo carregado, fornecido pelo cliente, no qual um dispositivo que emitiu ondas, foi instalada dentro do tanque de combustível. Este dispositivo foi fornecido pela empresa acima mencionada.

O laboratório do Teste de Dinâmica Automotriz de CTT estabeleceu um protocolo especial de teste, usando um banco de dinamômetro. O método, os testes experimentais e os equipamentos utilizados são descritos abaixo.



SERVICIO NACIONAL DE APRENDIZAJE SENA
INFORME DE RESULTADOS SERVICIOS TECNOLÓGICOS

3. OBJETIVO GERAL

Compare os resultados obtidos usando um protocolo para a medição do desempenho e do consumo de combustível em um veículo carregado fornecido pelo cliente, através do uso de um banco de dinamômetro após ter instalado um dispositivo imerso que emite ondas dentro do tanque de combustível melhorando o desempenho do combustível. O dispositivo mencionado foi fornecido pelo cliente.



SERVICIO NACIONAL DE APRENDIZAJE SENA
INFORME DE RESULTADOS SERVICIOS TECNOLÓGICOS

4. CARACTERÍSTICAS DO EQUIPAMENTO DE MEDIÇÃO E DO PRODUTO A SER TESTADO.

Para o desenvolvimento do teste solicitado pela empresa KLEEN & GREEN S.A., o seguinte método foi utilizado:

1. O veículo para o teste, fornecido pelo cliente é um veículo de carga, dois eixos, marca: VOLKSWAGEN; referência: WORKER 15-180; modelo 2007; Número de cilindros: 6 com deslocamento de 6.450



Fuente: Elaboración equipo *Laboratorio de Pruebas Dinámicas Automotrices* del CTT – SENA

2. Banco de dinamômetro: equipamentos especializados para a medição de potência e torque do veículo através da LPDA de CTT, Produtor: DYNAMOMETRO MUSTANG, potência máxima 1500hp. Peso máximo no eixo 6000lbs.



Fuente: Elaboración equipo *Laboratorio de Pruebas Dinámicas Automotrices* del CTT – SENA

3. Escala Digital: peso máximo de 25 kg. Isso foi calibrado pela empresa GRUPOISO INGENIERIA Y SOLUCIONES.



SERVICIO NACIONAL DE APRENDIZAJE SENA
INFORME DE RESULTADOS SERVICIOS TECNOLÓGICOS



Fuente: Elaboración equipo *Laboratorio de Pruebas Dinámicas Automotrices* del CTT – SENA

4. Recipiente de combustible adicional para as medidas: Este veículo foi equipado com um recipiente de combustível adicional, mangueiras de sucção e retorno de combustível.



Fuente: Elaboración equipo *Laboratorio de Pruebas Dinámicas Automotrices* del CTT – SENA

5. Produto testado: dispositivo SUPERTECH que funciona submergindo-o dentro do combustível ", dispositivo que é instalado diretamente dentro do tanque de combustível e emite ondas eletromagnéticas de baixa frequência que enfraquecem as ligações intermoleculares e permitem uma melhor interação com oxigênio otimizando a combustão em diesel e em veículos rodoviários de gasolina ", como afirmou a KLEEN & GREEN SA, a empresa contratante do teste.



Fuente: Empresa distribuidora KLEEN & GREEN S.A.



5. MÉTODO

O método utilizado para a medição do consumo e desempenho do combustível baseou-se em medidas gravimétricas através de uma quilometragem no banco do dinamômetro em uma velocidade de cruzeiro de 50 km / h durante 9 minutos e 30 segundos. 3 Repetições foram feitas com as mesmas características para cada dispositivo testado e duas repetições para o aditivo e a mistura do produto.

Da mesma forma, o banco de dinamômetro foi utilizado para realizar os testes de torque e desempenho de energia do veículo fornecido pelo cliente, no "Teste de velocidade constante" modificado, usando um software de acordo com o teste de desempenho SAE J1349. Para este teste foi utilizada uma velocidade de 20 km / h com duas repetições.

Aqui estão os detalhes do procedimento de teste relativo ao consumo de combustível:

5.1 VERIFICAÇÃO DO VEÍCULO

Uma inspeção visual para o veículo foi feita para determinar que:

- O sistema de alimentação elétrica está em boas condições, os terminais da bateria foram sem sulfato, cabos em boas condições, ponto de união ou emendas, devidamente isolados, baterias carregadas
- Verifique se no veículo, o motor não possui vazamentos de óleo ou vazamento de combustível e também verifica a presença de tampão de óleo.
- Verifique se o veículo não possui tecnologias instaladas que influenciem o resultado do teste, como sistemas que prolongam a vida do óleo do motor, do filtro de ar, das válvulas auxiliares para a entrada de ar.

Logo depois, procedemos na fixação e instalação do veículo no local. Veja as fotos 1 e 2.

Ilustração 1. Inspeção visual do veículo fornecido pelo cliente.





SERVICIO NACIONAL DE APRENDIZAJE SENA
INFORME DE RESULTADOS SERVICIOS TECNOLÓGICOS

Ilustração 2. Fixação do veículo fornecido pelo cliente.



5.2 Ajuste do tanque de combustível

Para realizar as medidas, da forma mais eficaz, durante o teste, o veículo foi equipado com um recipiente de combustível adicional que foi preenchido com fluxo de diesel para o teste de base. Em seguida, o dispositivo SUPERTECH foi instalado para o último teste. Na Figura 3, você pode ver a configuração com fluxo de diesel e na Ilustração 4. Você pode ver o dispositivo SUPERTECH imerso no combustível.

Ilustração 3. Ajuste do recipiente para o teste com fluxo de diesel.





SERVICIO NACIONAL DE APRENDIZAJE SENA
INFORME DE RESULTADOS SERVICIOS TECNOLÓGICOS

Ilustración 4. Ajuste e instalação do dispositivo SUPERTECH submerso dentro do tanque / recipiente auxiliar para o teste 3.



5.3 Medição dos consumos.

Uma escala digital é usada, com função de valor ZERO para medir a massa de combustível; São feitas 3 repetições, para cada medida a ser tomada, para garantir a confiabilidade das leituras. Veja a Ilustração 3.

5.4 Desenvolvimento do teste em dinamômetro.

Em cada um dos testes com o dispositivo submerso, a mesma velocidade foi mantida, 50 km / h durante 9 minutos e 30 segundos; da mesma forma que a hora de início até a velocidade de cruzeiro, de 30 segundos, foi levada em conta e também o tempo de término de 20 segundos até retornar a zero.

Ilustração 5. Configuração para o teste do veículo no banco do dinamômetro para LPDA de CTT.



Fuente: Elaboración equipo *Laboratorio de Pruebas Dinámicas Automotrices* del CTT – SENA



SERVICIO NACIONAL DE APRENDIZAJE SENA
INFORME DE RESULTADOS SERVICIOS TECNOLÓGICOS

É importante ressaltar que antes de cada medição feita com o produto SUPERTECH, o recipiente de combustível auxiliar que continha tanto o combustível quanto o dispositivo instalado no interior, foi agitado para simular o que seria realista com o veículo que corre na estrada.

Ilustração 6. Agitação manual do recipiente com o dispositivo SUPERTECH instalado para um ótimo desempenho.





SERVICIO NACIONAL DE APRENDIZAJE SENA
INFORME DE RESULTADOS SERVICIOS TECNOLÓGICOS

6. ANÁLISE DOS RESULTADOS

Os dados obtidos através de toda a sessão de testes são resumidos na tabela abaixo. Assim, para apreciar as variações obtidas no desempenho das tecnologias testadas.

Tabela 1. Comparação dos resultados entre o teste com apenas diesel e o teste realizado com diesel com o dispositivo SUPERTECH instalado.

Prueba No.	Lectura	DIÉSEL CORRIENTE				SUPERTECH			
		Masa Combustible (kg)	Tiempo Prueba min	Distancia Recorrida (Km)	Rendimiento η (km/kg)	Masa Combustible (kg)	Tiempo Prueba minutos	Distancia Recorrida (Km)	Rendimiento η (km/kg)
1	Inicial	12.6	9 min 30 s	7.92	0.2021	7.8	9 min 35 s	7.99	0.1728
	Final	11				6.42			
	Diferencia	1.6				1.38			
	*Diferencia de Referencia		0%			-13.75%			
2	Inicial	11	9 min 33 s	7.96	0.2061	6.42	9 min 33 s	7.96	0.1709
	Final	9.36				5.06			
	Diferencia	1.64				1.36			
	*Diferencia de Referencia		0%			-17.07%			
3	Inicial	9.16	9 min 31 s	7.93	0.2018	5.06	9 min 34 s	7.97	0.1731
	Final	7.56				3.68			
	Diferencia	1.6				1.38			
	*Diferencia de Referencia		0%			-13.75%			
n	Rendimiento promedio		0.2033			Rendimiento promedio		0.1723	

*El valor de referencia para el cálculo de la diferencia porcentual es la casilla "Diferencia" en diésel corriente.

Fuente: Elaboración equipo Laboratorio de Pruebas Dinámicas Automotrices del CTT – SENA

No que diz respeito aos dados da Tabela 1. É confirmado que o teste com o dispositivo SUPERTECH instalado apresenta uma economia de consumo de combustível de 14,85% como média para os 3 testes; em comparação com o teste sem o produto instalado; também foi registrada uma melhoria na eficiência média de combustível de 15,25%. Os resultados da performance são indicados em quilômetro por quilograma (km / kg).



SERVICIO NACIONAL DE APRENDIZAJE SENA
INFORME DE RESULTADOS SERVICIOS TECNOLÓGICOS

O presente documento é composto por 14 páginas e produzidas na data de 18 de dezembro de 2017, em Bogotá - Colômbia.

O relatório elaborado pelo SENA - Serviço Nacional de Aprendizagem - através do Centro de Tecnologias dos Transportes, Distrito Regional da Capital.

MARIO ANDRÉS MONCAYO
Gestor de Servicios Tecnológicos
Centro de Tecnologías del Transporte – CTT
Teléfono +571 5461600 Ext. 18564
mamoncayo@sena.edu.co
Bogotá – Colombia