

INFORME DE RESULTADOS

PRUEBA DE AHORRO DE COMBUSTIBLE

EMPRESA	CONCRETOS ARGOS SA
Prueba Solicitada por	DANIEL CARDONA Jefe de Mantenimiento dcardonad@argos.com.co
Coordinación Prueba	RUDY HERNANDEZ Profesional de Mantenimiento rhernandez@argos.com.co
CIUDAD	Cartagena - Colombia

OBJETO: Medir la eficiencia de las tecnologías SUPERTECH y KLEENFUEL para ahorro de combustible en los camiones de la empresa CONCRETOS ARGOS.

DESCRIPCION DE LA TECNOLOGIAS

1. SUPERTECH

¿Qué es **SUPERTECH**?



- Es un dispositivo muy innovador que optimiza la combustión; reduce las emisiones de gases y aumenta el rendimiento del motor.
- Es un optimizador de combustión, que debilita los enlaces intermoleculares aumentando la superficie de la reacción. Crea una vaporización parcial que optimiza el proceso de combustión y mejora la relación estequiométrica (relación oxígeno combustible).

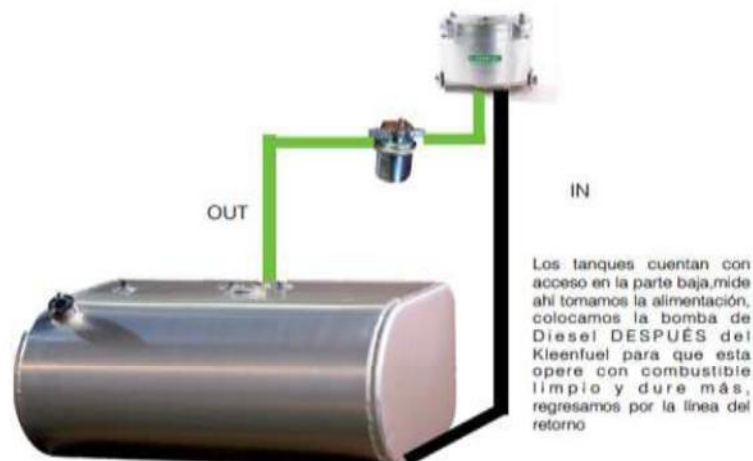


- Se instala en el interior del depósito de combustible, sin ninguna conexión eléctrica, mecánica o hidráulica al motor y no libera ninguna sustancia que pueda, de ninguna manera, dañar el motor.
- Una vez en contacto con el combustible, gracias a las vibraciones del vehículo y la aspiración de la bomba de combustible, emite ondas que debilitan los enlaces intermoleculares (fuerzas de Van der Waals), mejorando la interacción entre el combustible y el oxígeno.



2. KLEENFUEL

Es un sistema de filtración en celulosa a un micrón de porosidad para retención de agua y partículas; y un magneto para retención de los óxidos metálicos del combustible y limalla en el tanque de combustible. Se instala como un autodepurador en el tanque de combustible. Su instalación en el chasis se hace con una bomba eléctrica adicional que succiona del tanque, filtra y se retorna al tanque nuevamente, sin interferir con el sistema de inyección, logrando una limpieza del combustible muy superior.





La tecnología de KLEENFUEL funciona a favor del ahorro a través de la mejora en la eficiencia de la combustión, debido a la mejor limpieza del combustible que genera, removiendo el agua y las partículas mayores a una micra, teniendo en cuenta que los filtros estándares en los vehículos no remueven agua y solo retienen partículas mayores a 30 micras.

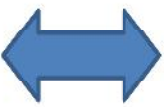
Se logran los siguientes resultados:

- a. Retira el agua del combustible, las partículas mayores a una micra y los lodos metálicos que se depositan en el tanque de combustible.
- b. Mejora el nivel de limpieza del combustible y la eficiencia de combustión.
- c. Aumentos de rendimiento del combustible, logrando ahorros entre el 5-14 % probados en los bancos de prueba SENA y de la Universidad de Antioquia.
- d. Mantiene limpio el sistema de inyección y el tanque de combustible.
- e. Reduce las emisiones de gases contaminantes al aire, reduciendo las emisiones de hidrocarburos.

ANALISIS PREVIO

El ahorro de combustible se ha analizado en a nivel mundial de manera detallada logrando identificar los factores que afectan el consumo de combustible y que deben ser considerados al momento medir la eficiencia de ahorro de combustible con cualquier tecnología; estos incluyen,entre otros, los siguientes:

Tabla No.1 Factores que afectan los consumos de combustible

No.	AUMENTAN CONSUMO		DISMINUYEN CONSUMO
1	ALTA VELOCIDAD		BAJA VELOCIDAD
2	MAYOR CARGA		BAJA CARGA
3	VIENTO EN CONTRA		VIENTO A FAVOR
4	CONDUCTORES SIN ENTRENAMIENTO		CONDUCTORES ENTRENADOS
5	ALTA TEMPERATURA AMBIENTAL		BAJA TEMPERATURA AMBIENTAL
6	TRANSITO CON TRANCONES		TRANSITO SIN TRANCONES
7	ALTAS PENDIENTES		BAJAS PENDIENTES
8	MAL ESTADO DE LA SUPERFICIE		EXCELENTE ESTADO DE LA SUPERFICIE
9	BAJA PRESION DE LLANTAS		PRESION NORMAL DE LLANTAS
10	LLANTAS DESGASTADAS		LLANTAS EN BUEN ESTADO
11	BAJO MANTENIMIENTO		INYECTORES CALIBRADOS
12	DESALINEACION DEL VEHICULO		ALINEACION PERIODICA
13	COMBUSTIBLE SUCIO		REMOCION DE PARTICULAS (30 MICRAS)
14	TIEMPOS MUERTOS EN RALENTI		REDUCCION DE TIEMPOS MUERTOS
15	TANQUE DE COMBUSTIBLE SUCIO		TANQUE DE COMBUSTIBLE LIMPIO
16	ROBO DE COMBUSTIBLE		GPS/CONTROL REMOTO DEL TANQUE
17			REMOCION DE AGUA Y FILTRACION COMPLEMENTARIA (1 MICRA)
18			DESAGREGACION MOLECULAR DEL COMBUSTIBLE

Como se observa en la tabla anterior, existe una gran combinación de factores puedan aumentar o disminuir los consumos de combustible. Por esta razón, en un periodo de control de un mes, estos factores pueden jugar a favor o en contra del consumo de combustible, por ello la gran variedad de resultados en un vehículo; es decir, se logra un amplio rango de valores de rendimiento en km/gal o gal/hr, que puede tener un coeficiente de variación superior a $\pm 30\%$.

Por ejemplo, la velocidad es uno de los factores más sensibles, al aumentar la velocidad de 55 a 75 mph puede reducirse el rendimiento de 7.1 MPG hasta 5.1 MPG, lo que incrementa el consumo de combustible en un 39%.



1. El viento contrario determina por sí mismo un mayor consumo de combustible de alrededor del 20%
2. El aumento de la velocidad de 90 a 100 km /h determina un mayor consumo en un rango de 15%
3. El aumento del tráfico puede causar a un mayor consumo del 30%
4. 44 toneladas en lugar de 40 toneladas conduce a un aumento del 15%.
5. Un vehículo, inmediatamente después del mantenimiento consume menos pero perderá gradualmente esta ventaja. Por lo tanto es necesario mantener bajo control los intervalos entre cada servicio

En este sentido, cualquier tecnología que desee apoyar el objetivo de reducir el consumo de combustible, difícilmente podrá vencer todos estos factores que aumentan el consumo y además mostrar ahorro. Por ello, puede concluirse que el hecho instalar cualquier tecnología de ahorro, no inhibe a las empresas de seguir trabajando en un plan detallado de control de combustible con todos los factores identificados que aumentan el consumo.

Así mismo, para medir el ahorro que puede generar cualquier tecnología es necesario comparar los consumos de combustible bajo dos escenarios, con y sin la tecnología a ensayar, en condiciones muy similares que permitan la comparación de los resultados, donde se puedan controlar al máximo la afectación generada por todos estos factores.

Los métodos de prueba de las tecnologías de ahorro de combustible, deben al máximo buscar anular el efecto de estos factores para que se aíse y evalúe el rendimiento de la tecnología en prueba, por ejemplo de la siguiente forma:

1. Si las pruebas se realizan con vehículos de igual modelo e igual carga, se anulara el efecto de la carga.
2. Asi mismo, si hacen los recorridos a igual velocidad, se anulará este factor.
3. Si las pruebas se hacen con vehículos de control y vehículos de prueba el mismo día y sometidos a las mismas condiciones de tráfico, se anularan los efectos del número de paradas, condiciones climáticas, condiciones mecánicas del vehículo, estado de las llantas, superficie de la vía, robo de combustible.
4. Además, si se hacen los recorridos con los mismos conductores y rotándolos en los vehículos, el efecto del estilo de conducción se distribuirá entre los vehículos.

METODOS DE PRUEBA

Existen varios procedimientos de prueba para evaluar la efectividad de componentes, como por ejemplo pruebas de dinamómetro de chasis y de motor, dinámica de fluidos computacional, pruebas en túneles de viento y pruebas en condiciones reales en ruta o pista de prueba. Cada uno de estos métodos tiene sus fortalezas y debilidades, dependiendo del tipo de componente que se está probando y de los recursos que se tienen a disposición.

Método	Tecnologías ⁶	Métrica ⁷	Procedimiento
Dinamómetro de Chasis	AyL	Combustible Ahorrado	SAE J2711, CFR 40 1065
Dinamómetro de Motor	AyL	Combustible Ahorrado	CFR 40 1065
Prueba en Ruta/Pista	ADyn, AyL, R	Combustible Ahorrado	SEE J1321, SAE J1526, SAE J1264, NCh 3331
Dinámica de Fluidos Computacional	ADyn	Cd	SAE J2966
Prueba de Desaceleración	ADyn, R	Cd/Crr	-
Túnel de Viento	ADyn	Cd	SAE J1252
Prueba de Resistencia a la Rodadura	R	Crr	SAE J1269, SAE J2425, ISO 28580

⁶ AyL = Aditivos y Lubricantes, ADyn = Elementos de mejora aerodinámica, R = Ruedas

⁷ Cd = Coeficiente de arrastre aerodinámico, Crr = Coeficiente de resistencia a la rodadura

Método Seleccionado

Pruebas en ruta o pista. - Este método consiste en operar vehículos por un circuito previamente diseñado que puede ser una pista cerrada o una ruta. El procedimiento con mayor aplicación a nivel global es el SAE J1321, siendo el método más utilizado para verificar componentes en el programa SmartWay en USA. Se han producido, además, adaptaciones al mismo, como en el caso del Instituto Nacional de Normalización de Chile (INN) con su norma NCh 3331, que busca adaptar los procedimientos establecidos en el procedimiento SAE a la realidad local del país.

Este tipo de procedimientos permite evaluar el impacto en el consumo de combustible debido al uso de diversas tecnologías en condiciones de manejo mucho más cercanas a condiciones reales, y de ahí su gran valor y la gran cantidad de experimentaciones que se hacen de esta manera. Su gran versatilidad permite realizar pruebas de cualquier tipo de componentes, como por ejemplo de mejora aerodinámica, ruedas de bajo consumo, lubricantes, e incluso para comparar vehículos y ver el efecto de la carga en el consumo.

METODOLOGIA

En resumen, el protocolo SAE J1321 utiliza dos o más vehículos similares que hacen el mismo recorrido, bajo iguales condiciones de velocidad, carga, tráfico vehicular y condiciones de clima. En un primer recorrido, se calcula la diferencia de consumo de combustible entre los vehículos, después de lo cual se instala la tecnología a ensayar, en este caso SUPERTECH y KLEENFUEL, en el (los) vehículos de prueba. Se deja otro vehículo en sus condiciones iniciales del primer recorrido como vehículo de control.

En el segundo recorrido de los vehículos, bajo las mismas condiciones y distancias, se vuelve a calcular la diferencia relativa de consumo entre ellos. Si la diferencia relativa mejora con relación a la inicial, es porque hay un ahorro de combustible y ése se calcula a partir de dichas diferencias de consumo entre los dos recorridos.

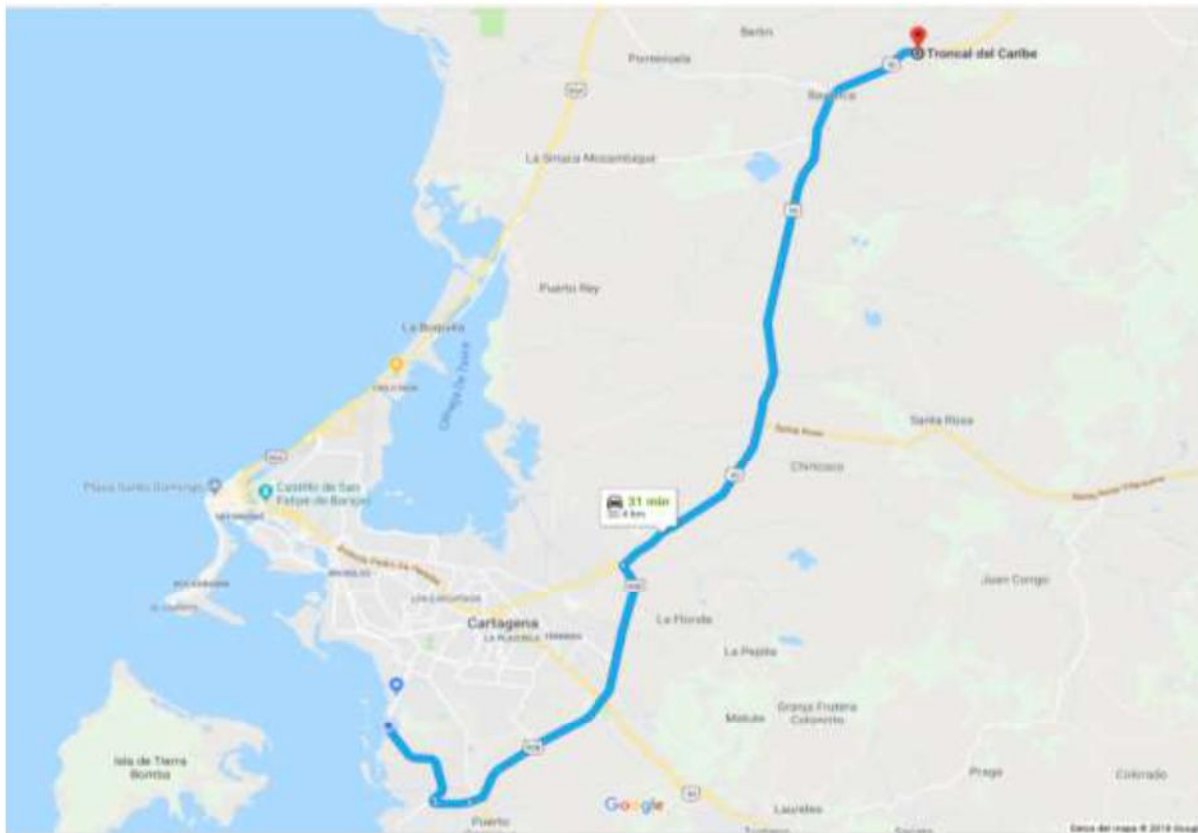
En el Anexo 1 se presenta el detalle del protocolo de la prueba.

APLICACION DE LA PRUEBA EN VEHICULOS

La empresa CONCRETOS ARGOS escogió cuatro (4) camiones mixers de igual modelo 2013, dedicados a la mezcla y distribución de concreto premezclado, identificados con los números 534, 580, 592 y 593.

DESCRIPCION DE LA RUTA

Se diseñó un recorrido de 62 Kms que incluye trazado con recorrido en área plana y en pendiente, iniciando en la Estación de Combustibles Terpel - VIKINGOS ubicada en la vía Mamonal, con ruta hacia el municipio de Bayunca.



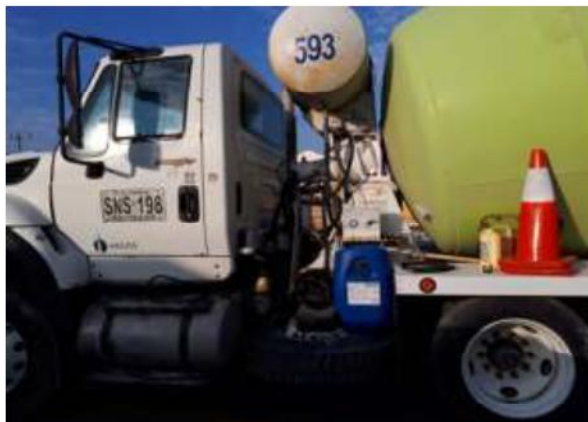
Longitud Total del Recorrido: 62 Kms

ALISTAMIENTO

Previo al recorrido inicial, los conductores fueron sensibilizados acerca de la importancia de mantener las RPMs para que las condiciones fueran similares en todos los vehículos en prueba y sobre la necesidad de rotar los conductores a la mitad del recorrido para distribuir sus estilos de conducción en los camiones.

Así mismo, se les explicó el protocolo de la prueba, para advertirles sobre que solo debían mantener su estilo de conducción y que la prueba no tenía como fin evaluar la eficiencia de conducción de cada operario. Además, que a la mitad de cada recorrido, intercambiarían sus vehículos para distribuir su estilo de conducción.

Los camiones fueron adaptados con tanques externos de combustible que pudieran ser pesados antes y después de cada recorrido con el objeto de calcular el consumo en kilogramos de combustible.



Instalación de tanques externos azules en los 4 camiones

Estos tanques externos fueron acondicionados para conectarse las mangueras de succión y retorno del sistema de inyección.

DESARROLLO DE LA PRUEBA Y RESULTADOS

Línea Base

Una vez alistados los vehículos, se procedió a pesar los tanques externos y posterior encendido de los vehículos para iniciar el recorrido en el circuito seleccionado hasta volver nuevamente al punto de partida para nuevamente apagar los vehículos y volver a pesar el tanque externo en cada uno de ellos con el objeto de conocer el consumo neto de combustible en ese tiempo.

A la mitad del recorrido, los conductores cambiaron de vehículo para distribuir su estilo de conducción.



Pesaje de Tanques externos

Los resultados de pesajes resumidos se presentan en la siguiente tabla:

Tabla No.2Línea base -Ensayo de ahorro de combustible - SIN TECNOLOGIAS

EMPRESA	CONCRETOS ARGOS
DIRECCION	ESTACION TERPEL-VIKINGOS
JEFE DE OPERACIONES	RUDY HERNANDEZ/EDWIN RAMIREZ
FECHA	16/12/2018
CIUDAD	CARTAGENA DE INDIAS

DATOS VEHICULOS	VEHICULO 1	VEHICULO 2	VEHICULO 3	VEHICULO 4
TIPO VEHICULO	MIXER			
PLACA VEHICULO	580	593	592	534
MODELO	2013	2013	2013	2013

CONDICIONES INICIALES				
Odometro Inicial (km)	169.445	127.216	124.503	112.122

CONDICIONES FINALES PRIMER RECORRIDO	VEHICULO 1	VEHICULO 2	VEHICULO 3	VEHICULO 4
Odometro Final (Km)	169.507	127.279	124.565	112.184
Total Recorrido (Km)	62	63	62	62
Peso Inicial Combustible (gr)	36.354	38.366	34.996	36.118
Peso Final combustible (gr)	20.525	22.868	19.354	19.820
Consumo de Combustible CC1 (gr)	15.829	15.498	15.642	16.298
DELTA 1 (Δ_1) (gr)	469	800	656	-

Conforme a estos resultados, el camión 534 o vehículo 4, tuvo el mayor consumo en el recorrido, por lo que será utilizado como vehículo de control; mientras que los demás vehículos serán de prueba para las diferentes tecnologías.

Al momento de probar las tecnologías, los demás vehículos compararán sus consumos contra este vehículo de control.

Con los resultados en la Tabla No.1, se pudo calcular la diferencia entre los tres vehículos de prueba y el vehículo de control, medida como DELTA 1 ($\Delta 1$) (469, 800 y 656) en gramos de combustible antes de instalar las tecnologías a ensayar. Estos gramos de combustibles corresponden al menor consumo relativo de cada vehículo con relación al vehículo 4 al realizar el mismo trabajo.

En un segundo recorrido, después de instalar las tecnologías en los vehículos de prueba, se espera que si estas diferencias relativas aumentan es porque hay un ahorro de combustible, y en caso que disminuyan no habría ahorro.

INSTALACION DE TECNOLOGIAS



Instalacion del Kleenfuel y bomba electrica detrás de la cabina



Ubicación de Kleenfuel e instalacion de Supertech para la prueba



Pescante para el tanque de comsbutible y conexiones de succion y retorno.

Prueba de Tecnologías

Al terminar la línea base, se instalaron los SUPERTECH y KLEENFUEL en elvehículos 1, 2 y 3 quedando el vehículo 4 sin ninguna tecnología adicional; antes de volver a pesar y salir al segundo recorrido, cuyos resultados se presentan en la siguiente tabla:

Tabla No.3 Resultados segundo ensayo de ahorro de combustible- CON SUPERTECH y KLEENFUEL

INSTALACION DE TECNOLOGIA				
CONDICIONES FINALES SEGUNDO RECORRIDO	VEHICULO 1	VEHICULO 2	VEHICULO 3	VEHICULO 4
Instalacion	Supertech	Kleenfuel+Supertech	Kleenfuel	-
Odometro Final (Km)	169.570	127.341	124.627	112.246
Total Recorrido (Km)	63	62	62	62
Peso Inicial Combustible (gr)	36.515	24.150	29.195	37.000
Peso Final combustible (gr)	21.466	9.925	14.256	20.107
Consumo de Combustible CC2 (gr)	15.049	14.225	14.939	16.893
DELTA 2 (Δ_2) (gr)	1.844	2.668	1.954	0

RESULTADOS

Al terminar el segundo recorrido, observamos que la diferencia relativa entre los vehículos 1,2 y 3 y el vehículo de control, medida como DELTA 2(Δ_2) aumentó con relación DELTA 1 en todos los vehículos, significa que se redujo su consumo con relación al Camión de Prueba.

El ahorro de combustible en gramos se mide como la diferencia entrelas diferencias relativas en el segundo y primer recorrido($\Delta_2-\Delta_1$). Esta diferencia dividida por el consumo de combustible del primer recorrido CC1, genera el porcentaje de ahorro para cada vehículo de prueba.

Tabla No.5. % ahorro de combustible - CON SUPERTECH y KLEENFUEL

RESULTADOS	VEHICULO 1	VEHICULO 2	VEHICULO 3	VEHICULO 4
Tecnologia	Supertech	Kleenfuel+Supertech	Kleenfuel	
% DE REDUCCION DE COMBUSTIBLE ($\Delta_2-\Delta_1$)/CC1 %	8,7%	12,1%	8,3%	

Dado que la única diferencia entre los VEHÍCULOS DE PRUEBA y el VEHICULO DE CONTROL entre el primer y segundo recorrido, fue la instalación de SUPERTECH y KLEENFUEL, estos ahorros están asociados al uso de dichas tecnologías.

CONCLUSION

La medición del ahorro de combustible no es una tarea fácil debido a muchas variables controlables e incontrolables que pueden afectar las mediciones de consumo. Es por ello que se empleó el Protocolo SAE J1321, el cual es el método avalado más utilizado internacionalmente.

Los resultados están entre el 8,3% y 12% de ahorro de combustible y coinciden con los obtenidos en las pruebas realizadas por otras empresas.

EMPRESA	Supertech	Kleenfuel	Ambas	Observación
Renting de Colombia	5,6%			Prueba en Ruta. Camiones Pipas de Cemento
Empresas Varias de Medellín			5.4%	Prueba en Ruta. Camiones Compactadores de basura
ARGOS	9,5%			Prueba en Ruta. Camiones Mineros. Mina Santana
TRANSMAMONAL SA	9-12%			Prueba en Ruta, Buses de Servicio especial
IMBOCAR	14%	14%	17%	Prueba en Dinamómetro. Centro de Tecnologías del Transporte. SENA
NUTRESA	7%		15%	Prueba en Dinamómetro. Centro de Tecnologías del Transporte. SENA
Camioneta Toyota	5%	5%	13%	Prueba Dinamómetro. Universidad de Antioquia.

Cordialmente,


JORGE DIAZ ARRIETA
 Coordinador Prueba
 KLEEN&GREEN
gerencia@kleenoilcol.com


RUDY HERNANDEZ
 Profesional Mantenimiento
 CONCRETOS ARGOS -ZONA NORTE
rhernandez@argos.com.co



PRUEBAS DE AHORRO DE COMBUSTIBLE
Protocolo Touriel de la Society of Automotive Engineers (SAE) J132

EMPRESA	FECHA	CIUDAD
CONCRETOS ARGOS SA	16/12/2018	CARTAGENA
COORDINADOR PRUEBA EMPRESA	Dir: Estacion Terpel - Variante Mamonal - Gambote	
Rudy Hernandez/Edwin Ramirez		

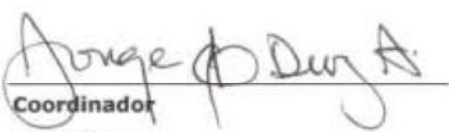
DATOS VEHICULOS	VEHICULO 1	VEHICULO 2	VEHICULO 3	VEHICULO 4
TIPO VEHICULO	MIXER	MIXER	MIXER	MIXER
PLACA VEHICULO	580	593	592	534
MODELO	2013	2013	2013	2013
MOTOR				

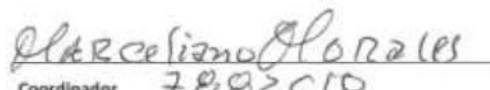
CONDICIONES INICIALES	VEHICULO 1	VEHICULO 2	VEHICULO 3	VEHICULO 4
ODOMETRO INICIAL	169.445	127.216	124.503	112.122

CONDICIONES FINALES PRIMER RECORRIDO	VEHICULO 1	VEHICULO 2	VEHICULO 3	VEHICULO 4
ODOMETRO FINAL	169.507	127.279	124.565	122.184
Recorrido (Km)	62	63	62	62
Peso Combustible Inicial (Kg)	36.574	38.366	34.996	36.118
Peso Combustible Final (Kg)	20.525	22.868	19.354	19.820
CONSUMO DE COMBUSTIBLE 1 (CC1) (	16.049	15.498	15.642	16.298
DELTA 1 (Δ₁)	0.249	0.800	0.656	—

INSTALACION DE TECNOLOGIA				
CONDICIONES FINALES SEGUNDO RECORRIDO	VEHICULO 1	VEHICULO 2	VEHICULO 3	VEHICULO 4
ODOMETRO INICIAL	169.507	127.279	124.565	122.184
Instalacion de Tecnologia	Super tech	Kleen+Sup	Kleenfuel	—
ODOMETRO FINAL	169.570	127.341	124.627	122.246
Recorrido (Km)	63	62	62	62
Peso Combustible Inicial (Kg)	36.515	24.150	29.195	37.000
Peso Combustible Final (Kg)	21.466	9.925	14.256	20.107
CONSUMO DE COMBUSTIBLE 2 (CC2) (	15.649	14.225	14.939	16.893
DELTA 2 (Δ₂)	1.244	2.668	19.54	—

RESULTADOS	VEHICULO 1	VEHICULO 2	VEHICULO 3	VEHICULO 4
% DE REDUCCION DE COMBUSTIBLE (Δ ₁ -Δ ₂)/ CC1 %	6.2%	12%	8.3%	—


Coordinador
Kleen&Green


Coordinador 7882610
Concretos ARGOS
Email:



ANEXO 1. PROTOCOLO SAE J1321

Este protocolo consiste en ensayar dos o tres vehículos que hacen el mismo recorrido con el mismo peso, condiciones ambientales y de tránsito vehicular.

Se trata de comparar los consumos de combustible entre los vehículos y analizar las diferencias entre estos, antes y después de instalar SUPERTECH.

Se deben escoger vehículos del mismo modelo que no evidencien fugas de combustible, fuga de aire en sus llantas, o con adaptaciones que carguen con pesos muertos adicionales.

Se debe seleccionar una ruta entre 80 y 100 Kmsaproe, que cuente con terreno plano y quebrado preferiblemente. En cada recorrido, a la mitad del mismo se hará el intercambio de conductores entre los vehículos.

El recorrido es la diferencia entre el odómetro inicial y final. No debe haber desviaciones de ruta por ningún vehículo a fin de asegurar el mismo recorrido.

Rutas con recorridos cortos no son recomendables para la prueba dado que el consumo no será representativo

Antes de hacer los recorridos, acordar con los conductores las iguales condiciones de RPMs, Aire Acondicionado y sitio de intercambio de conductores, para que el estilo de los conductores se distribuya entre los vehículos con el fin que no exista un sesgo en los resultados.

Antes de iniciar el primer recorrido, se anotan las lecturas de los odómetros en cada vehículo.

Se llenan los tanques externos instalados tomando su peso en la balanza para registrarlo en el formato prediseñado.

El llenado de estos tanques es la operación que requiere mayor precisión, de tal manera que no debe haber derrames o goteos. Tener mucho cuidado con las pistolas de tanqueo que tengan demasiada presión porque pueden generar pequeños derrames.

Una vez terminado el recorrido inicial de los vehículos, volver a pesar el tanque con la mayor precisión posible para determinar la diferencia y así mismo los kilogramos consumidos de combustible.

Después del primer recorrido, y antes de instalar SUPERTECH, se elige el vehículo de menor consumo como VEHICULO DE CONTROL. Los demás vehículos serán denominados VEHICULOS DE PRUEBA



Para cada VEHICULO DE PRUEBA se calculara la diferencia de su consumo menos el del VEHICULO DE CONTROL. Esta diferencia se denominara DELTA 1. ($\Delta 1$)

Este DELTA 1 representa el consumo adicional de los vehículos con relación al mejor vehículo disponible (VEHICULO DE CONTROL) por condiciones atmosféricas, condiciones mecánicas del vehículo, condiciones de tránsito, entre otras.

Se instala SUPERTECH en los VEHICULOS DE PRUEBA únicamente y el VEHICULO DE CONTROL sigue en las mismas condiciones.

Nos preparamos para el segundo recorrido, pesando nuevamente todos los tanques externos en los vehículos y anotando nuevamente. En caso de ser necesario colocar combustible debe hacerse antes de pesaje.

Realizamos exactamente el mismo recorrido, con las mismas condiciones de carga, aire acondicionado, cambio de conductores y RPM

Al finalizar el recorrido, nuevamente pesamos los tanques cada vehículo con los mismos cuidados.

Nuevamente calculamos la diferencia entre los consumos en kilogramos de cada VEHICULO DE PRUEBA y el VEHICULO DE CONTROL. Esta diferencia la denominamos DELTA 2. ($\Delta 2$)

La diferencia entre $\Delta 1 - \Delta 2$, corresponde al volumen de combustible que se deja de consumir por el uso de SUPERTECH, al permanecer otras variables controladas como las condiciones de tráfico, recorrido, condiciones ambientales, estilo de conducción al rotar los conductores, entre otros.

Finalmente, calculamos para cada VEHICULO DE PRUEBA el porcentaje de ahorro con la diferencia entre ($\Delta 1 - \Delta 2$) dividido entre el consumo inicial hecho en el primer recorrido para el VEHICULO DE PRUEBA

Tener en cuenta que para el DELTA 1 y DELTA 2 siempre utilizar el orden de la resta: VEHICULO DE PRUEBA- VEHICULO DE CONTROL.

En caso que pueda realizarse la prueba de emisiones de gases en todos los vehículos antes y después de instalar SUPERTECH, podrá consignarse los resultados en este formato. La prueba de gases después de instalar SUPERTECH debe hacerse después que el vehículo recorra al menos 5 Km con el equipo instalado.

ANEXO2. REFERENCIA DE OTRAS EMPRESAS O INSTITUCIONES

Referencias 1/3

Fecha	Instituto/Compañía	Pruebas		Resultados		Documentos Adjuntos
		Lab.	Calle	Reducción Emisiones gas	Reducción consumo	
23/05/97	ALEMANIA TUV	x		Ver informe		Informe de prueba
Dic.1997	ITALIA ARCESE TRASPORTI Spa - Trento		x	70%	7% - 10%	Comunicación + entrevista
09/04/1998	ITALIA AMAT		x	>50%		Relación Convenio "Per una mobilità pulita"
14/04/1999	RUSIA Mosavtoprogress Moscow	x	x	>50%	8% - 12%	Informe de prueba
12/12/2000	RUMANIA S.N.P. "PETROM" S.A.		x	82% - 88%	12% - 15%	Declaración
17/04/2001	Gobierno de CHILE Centro de Control y certificación Vehicular		x	71%		Declaración
03/07/2001	MEXICO Protección Ambiental Estado de Guanajuato		x	45,28%		Declaración
04/02/2002	RUMANIA Certificado de homologación RAR	x	x	65%	10,54%	Certificado
2003	ITALIA APT of Verona		x	50%		Declaración
6/2003	MEXICO Instituto de ecología del Estado de Guanajuato		x	70%		Informe de prueba
10/2003	MEXICO Municipio de Salamanca		x	80%		Informe de prueba
11/2003	EGIPTO - CAIRO Universidad de Helwan Al Mataerya	x	x	70%	10%	Informe de prueba
16/12/03	BRASIL 1) Rimatur Turismo 23/09/03 2) Viação Graciosa Ltda 25/09/03 3) Ouro Verde Trasp E Loc 27/03/04 4) Viação Tamandaré Ltda 1999 5) Ouro e Prata Cargas		x	42%		Informe de prueba
					9%	Informe de prueba
				42%		Informe de prueba
					5%	Informe de prueba
					8-10 %	
19/05/04	LITUANIA 1) University of Vilnius	x		75%	7%	Informe de prueba
03/12/04	TURQUIA I.E.T.T. Istanbul		x	80%		Informe de prueba
13/10/04	ITALIA - Modena Lusuardi Claudio e C. snc	x			+3,34 HP	Informe de prueba
21/01/05	HONG KONG Universidad de Hong Kong Departamento de Ingeniería Mechanica	x			3,7%	Informe de prueba

Referencias 2/3

Fecha	Instituto/Compañía	Pruebas		Resultados		Documentos Adjuntos
		Lab	Calle	Reducción Emisiones gas	Reducción consumo	
21/03/05	BRASIL Retimag	x			11%	Informe de prueba
Enero/Febr 2005	POLONIA Transportes Urbanos de Varsovia		x	58%		Informe de prueba
07/06/05	FRANCIA Grupo Moncassin		x	67%	12%	Informe de prueba Declaración
29/06/05	UCRANIA Instituto "Transport Technologies" de la ciudad de Dnepropetrovsk	x			11,4%	Informe de prueba
01/09/05	ISRAEL Shindler Nechushtan		x		10%	Informe de prueba
04/09/05	REINO UNIDO (BTAC)		x		2,4%	Informe de prueba
04/11/05	BRASIL (SOUL)		x		19,58%	Informe de prueba
Nov 2005	BRASIL IBAMA (Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis)		x			Declaración
10/11/05	BRASIL FABET		x		13-20%	Declaración
24/11/05	BRASIL COOPERCARGA		x		12,74%	Declaración
Nov 2005	IRAN IFCO (Iranian Fuel Conservation Organization)		x		6%	Declaración
Nov 2005	HONG KONG Golden Fame Holding Limited		x		20%	Informe de prueba
21/11/05	ISRAEL S.C.L. Kibbuz Lahav		x		15%	Declaración
Dec 2005	SIRIA Universidad de Damasco		x		7-12%	Informe de prueba
10/01/06	BRASIL Konquest		x		12,33%	Declaración
06/03/06	HUNGRIA MM Import Kft		x		18,54%	Informe de prueba
23/05/06	BRASIL LACTEC	x		70,82%	6,13%	Informe de prueba
20/06/06	CHINA INSTITUTO DALIAN		x		12,49-13,06%	Informe de prueba
26/06/06	BRASIL COLORADO		x	8,07%	2,69%	Informe de prueba
10/07/06	HUNGRIA Elektro Profi		x		20,05%	Informe de prueba
16/07/06	VIETNAM Instituto Técnico de Vehículos Militares		x		10,95%	Informe de prueba

Referencias 3/3						
Fecha	Instituto/Compañía	Pruebas		Resultados		Documentos Adjuntos
		Lab	Calle	Reducción Emisiones gas	Reducción consumo	
26/09/06	SUIZA Supertech Swiss		x		8,45 %	Informe de prueba
28/09/06	BRASIL Cossisa		x		12,67%	Informe de prueba
04/10/06	MEXICO Altocarbono		x		14,7%	Informe de prueba
12/10/06	TURQUÍA Ak- Ege		x		10,96%	Informe de prueba
4/12/06	TURQUÍA Cankaya		x		7,98%	Informe de prueba
12/03/07	MEXICO Pemex		x		24.14%	Informe de prueba
21/03/07	MEXICO Medio Ambiente		x	35%	9,4%	Informe de prueba
24/05/07	TURQUÍA Cinar		x		5,8%	Informe de prueba
6/7/07	TURQUÍA Izulas				8%	Informe de prueba
11/07	LETONIA Instituto Vehículos de motor	x			5,8 % - 13 %	Informe de prueba
4/01/08	MEXICO Unam	x		Ver informe	Ver informe	Informe de prueba
18/05/09	LETONIA Prueba con camión Volvo	x			8,36 % - 11,77 %	Informe de prueba
25/05/09	CROACIA Libertas		x		6% - 9%	Declaración
9/07/2009	HOLANDA Beets Groep		x		6,2 %	Informe de prueba
25/09/2009	BRASIL Sudeste		x	35 % - 40 %		Declaración
21/11/2009	HOLANDA Van Paridon		x		8,3 %	Informe de prueba
ULTIMA MODIFICACION JUNIO 2010						