

VISCOSIDAD

LaUISqueQueremos



CRUDO 1



En este proceso por medio del laboratorio Y el viscosímetro hayamos la viscosidad Cinematica, que se haya contabilizando el tiempo de flujo para el paso de 60 ml de muestra de crudo fluyendo a través de un cilindro con un orificio calibrado.

Este tiempo se multiplica por el factor de Correlación, el cual es una constante para regular el margen de error que se presenta en el enfriamiento y en el tiempo.

$$F_c = 1,0041$$

Al multiplicar este tiempo con el F_c hallamos la viscosidad Saybolt a esa temperatura la cual debe ser entre 70 a 210 °F

Calentamos la muestra hasta llegar a 40°C o sea 104°F, pero la calentamos 3 grados mas por cuestiones de el vertimiento de la muestra en el equipo produce un enfriamiento.

CRUDO 1



Equipo Viscosidad Cinemática

- 3 orificios tipo Universal
- 1 orificio tipo Furol



Llenamos el orificio mas arriba del anillo de confinamiento, manteniendo la temperatura en 104 °F



Controlamos la temperatura

VISCOSIDAD

LaUIS que Queremos

69 años

Universidad Industrial de Santander



CRUDO 1



El proceso empieza soltando el tapón y en ese instante cronometrar el tiempo que lleva en llenar los 60 ml de crudo. Es acá donde hallamos la Viscosidad Cinemática.

VISCOSIDAD

LaUISqueQueremos



CRUDO 1

ν = VISCOSIDAD CINEMATICA

CONVERSIÓN VISCOSIDADES SAYBOLT A VISCOSIDAD CINEMÁTICA

Viscosidad Saybolt	Unidades Viscosidad	Intervalo tiempo [seg]	Viscosidad Cinemática[St]
UNIVERSAL	SSU	32<t<100	$0,00226*t - 1,95/t$
		t>100	$0,00220*t - 1,35/t$
UNIVERSAL	SSF	25<t<40	$0,00226*t - 1,84/t$
		t>40	$0,0216*t - 1,35/t$

$$t = 7.7 \text{ min}$$

$$t = 427 \text{ seg}$$

$$Fc=1,0041$$

$$t = \text{TIEMPO}$$

$$t = t(\text{seg}) * Fc$$

$$t = 427 \text{ seg} * 1,0041$$

$$t = 428.7507 \text{ seg}$$

Como el tiempo fue superior a los 40 seg utilizamos la siguiente expresión para hallar la Viscosidad Cinemática.

$$\nu = 0,0216*t - 1,35/t$$

← Unidad Viscosidad Furol.

VISCOSIDAD

LaUISqueQueremos



CRUDO 1

ν = VISCOSIDAD CINEMATICA

$$\nu = 0.02160 (428.7507) - \frac{1.35}{428.7507}$$

$$\nu = 9.2578 \text{ st} * 100$$

$$\nu = 925.78 \text{ cst}$$

t = TIEMPO

$$t = t(\text{seg}) * Fc$$

$$t = 427 \text{ seg} * 1,0041$$

$$t = 428.7507 \text{ seg}$$

$$t = 7.7 \text{ min}$$

$$t = 427 \text{ seg}$$

$$Fc = 1,0041$$

CRUDO 1

μ = VISCOSIDAD DINAMICA

$$\mu = \rho * \nu$$

$$\mu = 0.977 \text{ g/ml} * 925.78 \text{ cst}$$

$$\mu = 904.48 \text{ cP}$$

$$\nu = 925.78 \text{ cst}$$

ρ = Densidad a temperatura de prueba g/ml

API= 13.3; @ 60 °F
 $\rho_{\text{agua@ 60 F}} = 1 \text{ g/ml}$

$$API = \frac{141.5}{G.E} - 131.5$$

$$G.E = \frac{141.5}{131.5 + API}$$

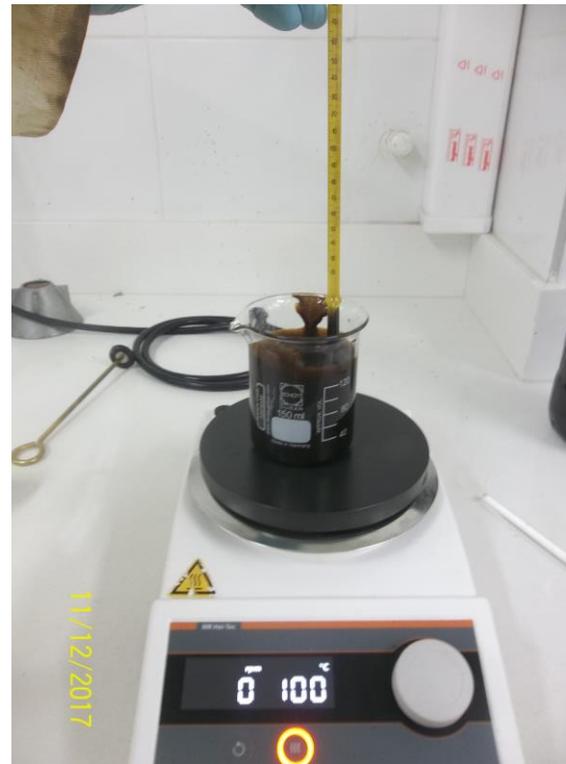
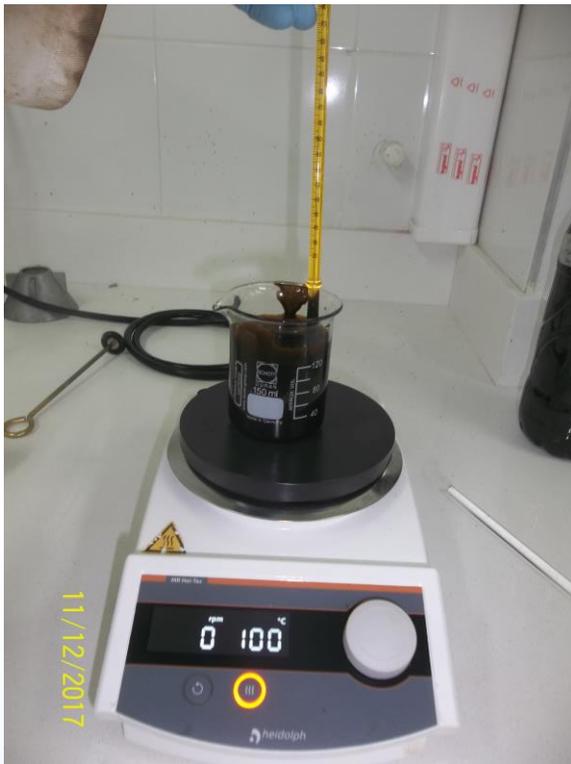
$$G.E = \frac{141.5}{131.5 + 13.3} = 0.977$$

$$0.977 = \frac{\rho_{\text{crudo@ 60 F}}}{\rho_{\text{agua@ 60 F}}}$$

$$\rho_{\text{crudo@ 60 F}} = 0.977 \times 1 \frac{\text{g}}{\text{ml}} ; 60 \text{ F}$$

$$\rho_{\text{crudo@ 60 F}} = 0.977 \frac{\text{g}}{\text{ml}}$$

CRUDO 1 NANOESTRUCTURADO



En este proceso por medio del laboratorio Y el viscosímetro hayamos la viscosidad Cinematica, que se haya contabilizando el tiempo de flujo para el paso de 60 ml de muestra de crudo fluyendo a través de un cilindro con un orificio calibrado.

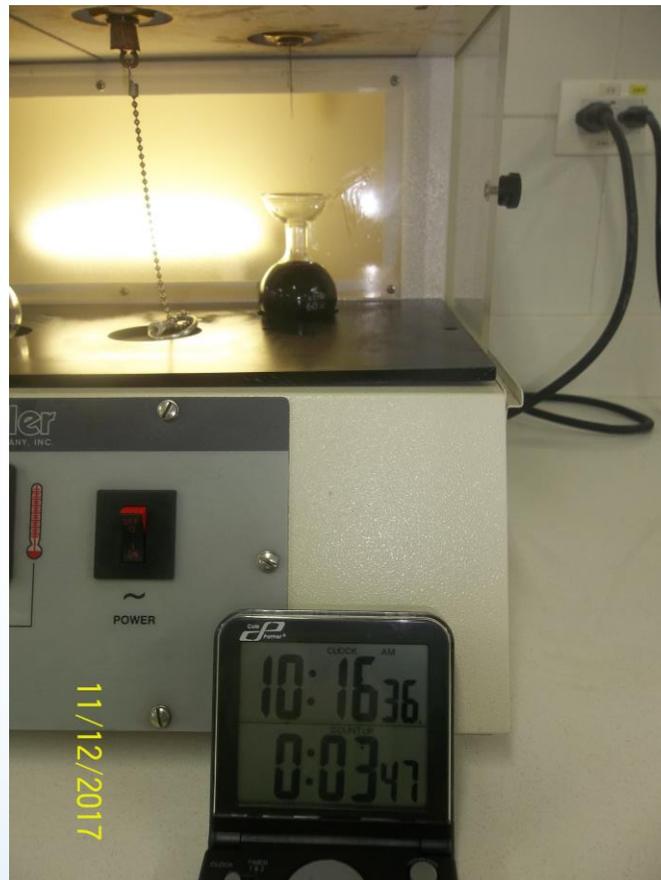
Este tiempo se multiplica por el factor de correlación

$$F_c = 1,0041$$

Al multiplicar este tiempo con el F_c hallamos la viscosidad Saybolt a esa temperatura la cual debe ser entre 70 a 210 °F

Calentamos la muestra hasta llegar a 40°C o sea 104°F, pero la calentamos 3 grados mas por cuestiones de el vertimiento de la muestra en el equipo produce un enfriamiento.

CRUDO 1 NANOESTRUCTURADO



VISCOSIDAD

LaUIS que Queremos



CRUDO 1 NANOESTRUCTURADO

ν = VISCOSIDAD CINEMATICA

CONVERSIÓN VISCOSIDADES SAYBOLT A VISCOSIDAD CINEMÁTICA

Viscosidad Saybolt	Unidades Viscosidad	Intervalo tiempo [seg]	Viscosidad Cinemática[St]
UNIVERSAL	SSU	32<t<100	$0,00226*t - 1,95/t$
		t>100	$0,00220*t - 1,35/t$
UNIVERSAL	SSF	25<t<40	$0,00226*t - 1,84/t$
		t>40	$0,0216*t - 1,35/t$

$$t = 4.12 \text{ min}$$

$$t = 252 \text{ seg}$$

$$Fc=1,0041$$

$$t = \text{TIEMPO}$$

$$t = t(\text{seg}) * Fc$$

$$t = 252 \text{ seg} * 1,0041$$

$$t = 253.033 \text{ seg}$$

Como el tiempo fue superior a los 40 seg utilizamos la siguiente expresión para hallar la Viscosidad Cinemática.

$$\nu = 0,0216*t - 1,35/t$$

← Unidad Viscosidad Furol.

VISCOSIDAD

LaUISqueQueremos



CRUDO 1 NANOESTRUCTURADO

ν = VISCOSIDAD CINEMATICA

$$\nu = 0.02160 (253.033) - \frac{1.35}{253.033}$$

$$\nu = 5.46 \text{ st} * 100$$

$$\nu = 546 \text{ cst}$$

t = TIEMPO

$$t = t(\text{seg}) * Fc$$

$$t = 252 \text{ seg} * 1,0041$$

$$t = 253.033 \text{ seg}$$

$$t = 4.12 \text{ min}$$

$$t = 252 \text{ seg}$$

$$Fc = 1,0041$$

CRUDO 1 NANOESTRUCTURADO

μ = VISCOSIDAD DINAMICA

$$\mu = \rho * \nu$$

$$\mu = 0.974 \text{ g/ml} * 546 \text{ cst}$$

$$\mu = 531.8 \text{ cP}$$

$$\nu = 546 \text{ cst}$$

ρ = Densidad a temperatura de prueba g/ml

API= 13.7; @ 60 °F

$\rho_{\text{agua}}@ 60 \text{ }^\circ\text{F} = 1 \text{ g/ml}$

$$API = \frac{141.5}{G.E} - 131.5$$

$$G.E = \frac{141.5}{131.5 + API}$$

$$G.E = \frac{141.5}{131.5 + 13.7} = 0.974$$

$$0.974 = \frac{\rho_{\text{crudo}}@ 60 \text{ }^\circ\text{F}}{\rho_{\text{agua}}@ 60 \text{ }^\circ\text{F}}$$

$$\rho_{\text{crudo}}@ 60 \text{ }^\circ\text{F} = 0.974 \times 1 \frac{\text{g}}{\text{ml}} ; 60 \text{ }^\circ\text{F}$$

$$\rho_{\text{crudo}}@ 60 \text{ }^\circ\text{F} = 0.974 \frac{\text{g}}{\text{ml}}$$

VISCOSIDAD

LaUISqueQueremos

69 años

Universidad Industrial de Santander



OBSERVACIONES



VISCOSIDAD

LaUISqueQueremos

69 años

Universidad Industrial de Santander



OBSERVACIONES



EFEECTO PATIN

CRUDO 2



En este proceso por medio del laboratorio Y el viscosímetro hayamos la viscosidad Cinematica, que se haya contabilizando el tiempo de flujo para el paso de 60 ml de muestra de crudo fluyendo a través de un cilindro con un orificio calibrado.

Este tiempo se multiplica por el factor de Correlación, el cual es una constante para regular el margen de error que se presenta en el enfriamiento y en el tiempo.

$$F_c = 1,0041$$

Al multiplicar este tiempo con el F_c hallamos la viscosidad Saybolt a esa temperatura la cual debe ser entre 70 a 210 °F

Calentamos la muestra hasta llegar a 60°C o sea 140°F, pero la calentamos 3 grados mas por cuestiones de el vertimiento de la muestra en el equipo produce un enfriamiento.

CRUDO 2



Equipo Viscosidad Cinemática

- 3 orificios tipo Universal
- 1 orificio tipo Furol

Llenamos el orificio mas arriba del anillo de confinamiento, manteniendo la temperatura en 140 °F

VISCOSIDAD

LaUIS que Queremos



CRUDO 2

ν = VISCOSIDAD CINEMATICA

$$t = 12.21 \text{ min}$$

$$t = 741 \text{ seg}$$

$$Fc = 1,0041$$

$$t = \text{TIEMPO}$$

$$t = t(\text{seg}) * Fc$$

$$t = 741 \text{ seg} * 1,0041$$

$$t = 744.03 \text{ seg}$$

CONVERSIÓN VISCOSIDADES SAYBOLT A VISCOSIDAD CINEMÁTICA

Viscosidad Saybolt	Unidades Viscosidad	Intervalo tiempo [seg]	Viscosidad Cinemática[St]
UNIVERSAL	SSU	32 < t < 100	$0,00226 * t - 1,95/t$
		t > 100	$0,00220 * t - 1,35/t$
UNIVERSAL	SSF	25 < t < 40	$0,00226 * t - 1,84/t$
		t > 40	$0,0216 * t - 1,35/t$

Como el tiempo fue superior a los 40 seg utilizamos la siguiente expresión para hallar la Viscosidad Cinemática.

$$\nu = 0,0216 * t - 1,35/t$$

← Unidad Viscosidad Furol.

VISCOSIDAD

LaUISqueQueremos



CRUDO 2

ν = VISCOSIDAD CINEMATICA

$$\nu = 0.02160 (744.03) - \frac{1.35}{744.03}$$

$$\nu = 16.0694 \text{ st} * 100$$

$$\nu = 1606.94 \text{ cst}$$

t = TIEMPO

$$t = t (\text{seg}) * Fc$$

$$t = 741 \text{ seg} * 1,0041$$

$$t = 744.03 \text{ seg}$$

$$t = 12.21 \text{ min}$$

$$t = 741 \text{ seg}$$

$$Fc=1,0041$$

CRUDO 2

μ = VISCOSIDAD DINAMICA

$$\mu = \rho * \nu$$

$$\mu = 0.994 \text{ g/ml} * 1606.94 \text{ cst}$$

$$\mu = 1597.29 \text{ cP}$$

$$\nu = 1606.94 \text{ cst}$$

ρ = Densidad a temperatura de prueba g/ml

API= 10.8; @ 60 °F
 $\rho_{\text{agua@ 60 F}} = 1 \text{ g/ml}$

$$API = \frac{141.5}{G.E} - 131.5$$

$$G.E = \frac{141.5}{131.5 + API}$$

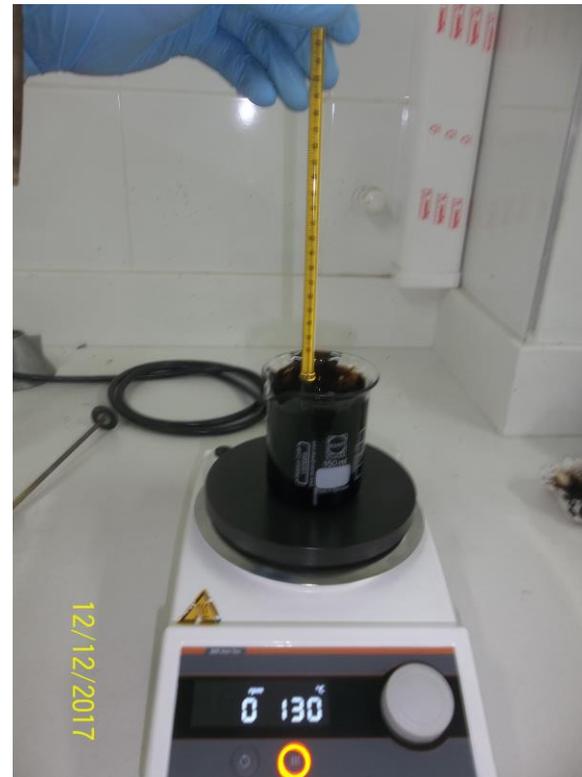
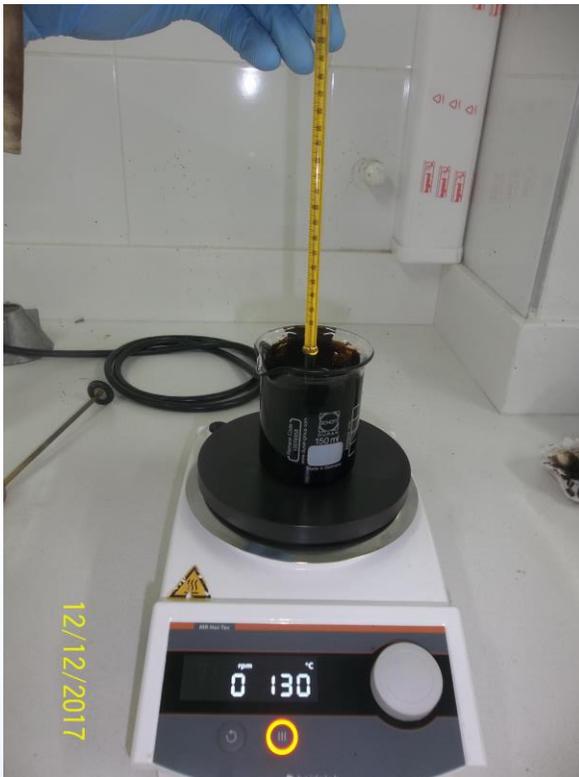
$$G.E = \frac{141.5}{131.5 + 10.8} = 0.994$$

$$0.994 = \frac{\rho_{\text{crudo@ 60 F}}}{\rho_{\text{agua@ 60 F}}}$$

$$\rho_{\text{crudo@ 60 F}} = 0.994 \times 1 \frac{\text{g}}{\text{ml}} ; 60 \text{ F}$$

$$\rho_{\text{crudo@ 60 F}} = 0.994 \frac{\text{g}}{\text{ml}}$$

CRUDO 2 NANOESTRUCTURADO



En este proceso por medio del laboratorio Y el viscosímetro hayamos la viscosidad Cinematica, que se haya contabilizando el tiempo de flujo para el paso de 60 ml de muestra de crudo fluyendo a través de un cilindro con un orificio calibrado.

Este tiempo se multiplica por el factor de Correlación, el cual es una constante para regular el margen de error que se presenta en el enfriamiento y en el tiempo.

$$F_c = 1,0041$$

Al multiplicar este tiempo con el F_c hallamos la viscosidad Saybolt a esa temperatura la cual debe ser entre 70 a 210 °F

Calentamos la muestra hasta llegar a 60°C o sea 140°F, pero la calentamos 3 grados mas por cuestiones de el vertimiento de la muestra en el equipo produce un enfriamiento.

CRUDO 2 NANOESTRUCTURADO



Equipo Viscosidad Cinemática

- 3 orificios tipo Universal
- 1 orificio tipo Furol

Llenamos el orificio mas arriba del anillo de confinamiento, manteniendo la temperatura en 140 °F

VISCOSIDAD

LaUISqueQueremos



CRUDO 2 NANOESTRUCTURADO

ν = VISCOSIDAD CINEMATICA

$$t = 6.17 \text{ min}$$

$$t = 377 \text{ seg}$$

$$Fc = 1,0041$$

$$t = \text{TIEMPO}$$

$$t = t(\text{seg}) * Fc$$

$$t = 377 \text{ seg} * 1,0041$$

$$t = 378.54 \text{ seg}$$

CONVERSIÓN VISCOSIDADES SAYBOLT A VISCOSIDAD CINEMÁTICA

Viscosidad Saybolt	Unidades Viscosidad	Intervalo tiempo [seg]	Viscosidad Cinemática[St]
UNIVERSAL	SSU	32 < t < 100	$0,00226 * t - 1,95/t$
		t > 100	$0,00220 * t - 1,35/t$
UNIVERSAL	SSF	25 < t < 40	$0,00226 * t - 1,84/t$
		t > 40	$0,0216 * t - 1,35/t$

Como el tiempo fue superior a los 40 seg utilizamos la siguiente expresión para hallar la Viscosidad Cinemática.

$$\nu = 0,0216 * t - 1,35/t$$

← Unidad Viscosidad Furol.

VISCOSIDAD

LaUISqueQueremos



CRUDO 2 NANOESTRUCTURADO

ν = VISCOSIDAD CINEMATICA

$$\nu = 0.02160 (378.54) - \frac{1.35}{378.54}$$

$$\nu = 8.172 \text{ st} * 100$$

$$\nu = 817.2 \text{ cst}$$

t = TIEMPO

$$t = t(\text{seg}) * Fc$$

$$t = 377 \text{ seg} * 1,0041$$

$$t = 378.54 \text{ seg}$$

$$t = 6.17 \text{ min}$$

$$t = 377 \text{ seg}$$

$$Fc = 1,0041$$

VISCOSIDAD

LaUIS que Queremos



$$\nu = 817.2 \text{ cst}$$

CRUDO 2 NANOESTRUCTURADO

μ = VISCOSIDAD DINAMICA

$$\mu = \rho * \nu$$

$$\mu = 0.984 \text{ g/ml} * 817.2 \text{ cst}$$

$$\mu = 804.12 \text{ cP}$$

ρ = Densidad a temperatura de prueba g/ml

API= 12.3; @ 60 °F
 $\rho_{\text{agua@ 60 F}} = 1 \text{ g/ml}$

$$API = \frac{141.5}{G.E} - 131.5$$

$$G.E = \frac{141.5}{131.5 + API}$$

$$G.E = \frac{141.5}{131.5 + 12.3} = 0.984$$

$$0.984 = \frac{\rho_{\text{crudo@ 60 F}}}{\rho_{\text{agua@ 60 F}}}$$

$$\rho_{\text{crudo@ 60 F}} = 0.984 \times 1 \frac{\text{g}}{\text{ml}} ; 60 \text{ F}$$

$$\rho_{\text{crudo@ 60 F}} = 0.984 \frac{\text{g}}{\text{ml}}$$

COMPARACION VISCOSIDAD ANTES Y DESPUES

LaUISqueQueremos

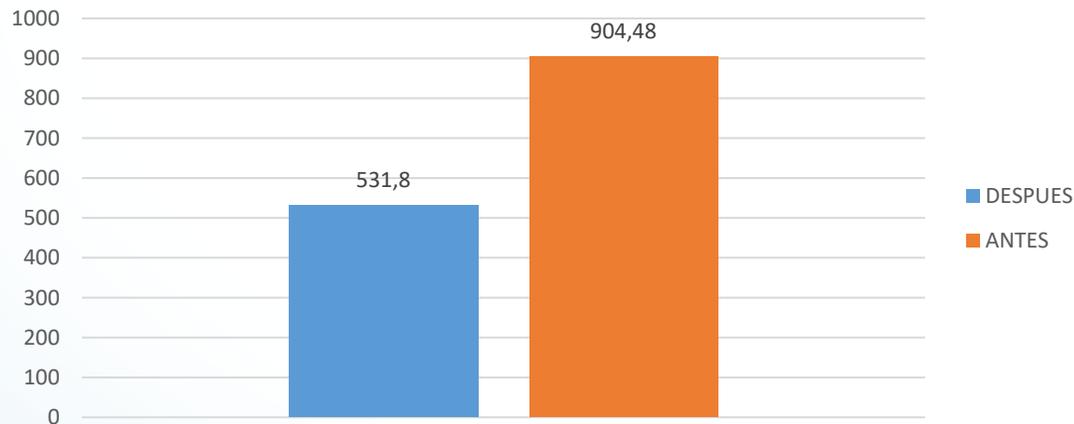


CRUDOS – ANTES Y DESPUES.

CRUDO 1

	VISCOSIDAD ; @ 60°F	UNIDADES
ANTES	904,48	cP
DESPUES	531,8	cP

Analisis comparativo antes y despues de haber Nanoestructurado

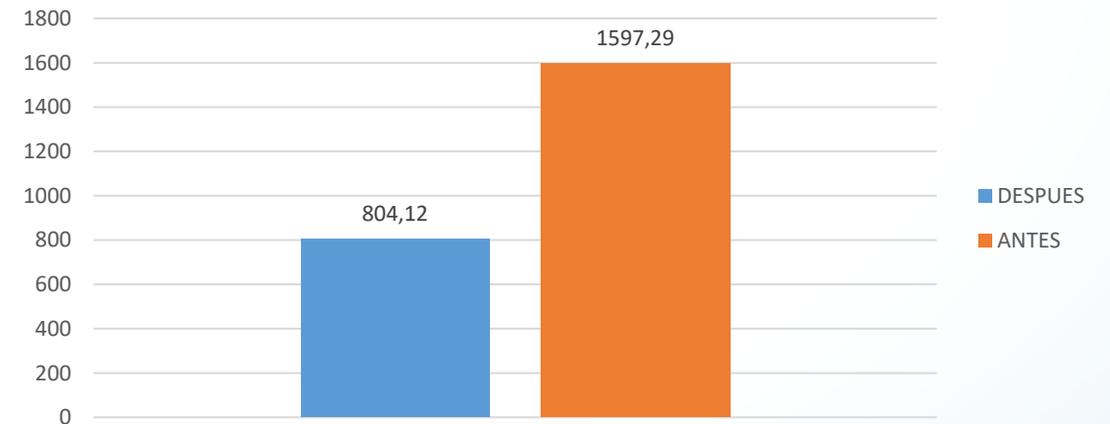


Concluimos que disminuyo la viscosidad en un 41.2 %

CRUDO 2

	VISCOSIDAD ; @ 60°F	UNIDADES
ANTES	1597,29	cP
DESPUES	804,12	cP

Analisis comparativo antes y despues de haber Nanoestructurado



Concluimos que disminuyo la viscosidad en un 49.65 %