



Tecnología Superior en Armonía
con el Medio Ambiente

FECHA INGRESO: 27/9/2008
FECHA SALIDA: 27/9/2008

INFORME DE ANÁLISIS QUÍMICO

PARA

Ing.
Gerente General
Costa Rica

REFERENCIA LAB

LAB-0003-A-CR

REFERENCIA CLIENTE

AISI / SAE 4140

INFORME CONFIDENCIAL

SECCION 1 – MOTIVO DE LA CONSULTA

Comprobación de la Composición Química del Acero Herramienta AISI / SAE 4140

SECCION 2 – IDENTIFICACIÓN DE LA MUESTRA

AISI / SAE 4140



SECCION 3 – PREPARACIÓN DE LA MUESTRA

Las muestras fueron preparadas puliéndolas en una lijadora **LECO® SS1000BD**, utilizando disco abrasivo de carburo de silicio (SiC) grano 60 y 120.



Lijadora/Pulidora **LECO® SS1000BD**

SECCION 4 – MÉTODO DE ANÁLISIS

La técnica analítica utilizada para el ensayo es la Espectrometría de Emisión Óptica con Lámpara de Descarga Luminiscente (Glow Discharge Source- GDS). El instrumento utilizado es un espectrómetro marca **LECO**® modelo **GDS500A**. En la práctica una corriente de gas Argón en estado de plasma es acelerado hacia la muestra a través de un campo eléctrico provocado entre un ánodo y la muestra (cátodo). El Argón ataca la muestra arrancando los átomos de cada elemento que la componen. Esos átomos son arrastrados por la corriente de plasma hacia el interior del instrumento donde colisionan con átomos meta-estables de gas Argón, lo que causa que sean eléctricamente excitados. Los átomos excitados rápidamente regresan a su estado de estabilidad emitiendo fotones. La longitud de onda de cada fotón emitido es única y característica de cada elemento estudiado y está asociada a su exclusiva configuración atómica. Los fotones de todos los elementos excitados ingresan a una cámara espectrométrica donde son separados por una red de difracción. Identificado cada elemento y dado que la cantidad de fotones emitidos es directamente proporcional a la concentración de ese elemento en la muestra, el instrumento puede determinar luego, a través de una curva de calibración, el porcentaje (g/100g) de cada elemento presente en la muestra.



Espectrómetro **LECO**® GDS500A

SECCION 5 – RESULTADOS (Expresados en g/100g)

Muestra Nº 1 AISI / SAE 4140

Elemento	C	Mn	Si	Cr	Ni	Mo	Cu	Co	S
\bar{X}	0,409	0,845	0,325	1,28		0,211			0,022
s	0,012	0,007	0,007	0,027		0,003			0,002
sd %	3,00	0,79	2,17	2,08		1,62			7,80
n	10	10	10	10		10			10

Elemento	Pb	Nb	Zn	Fe	Mg	Sn	Ti	V	W
\bar{X}				Balance					
s									
sd %									
n									

Elemento	B	Al	Sb	P	Cierre				
\bar{X}				0,012					
s				0,001					
sd%				3,87					
n				10					

Muestra Nº 2

Elemento	C	Mn	Si	Cr	Ni	Mo	Cu	Co	S
\bar{X}									
s									
sd %									
n									

Elemento	Pb	Nb	Zn	Fe	Mg	Sn	Ti	V	W
\bar{X}									
s									
sd %									
n									

Elemento	B	Al	Sb	P	Cierre				
\bar{X}									
s									
sd%									
n									

Definiciones y Fórmulas de Cálculos

C – Carbono, Mn – Manganese, Si – Silicio, Cr – Cromo, Ni – Níquel, Mo – Molibdeno, Cu – Cobre, Co – Cobalto, S – Azufre, Pb – Plomo, Nb – Niobio, Zn – Zinc, Fe – Hierro, Mg – Magnesio, Sn – Estaño, Ti – Titanio, V – Vanadio, W – Tungsteno o Wolframio, B – Boro, Al – Aluminio, Sb – Antimonio, Cu – Cobre, P – Fósforo.

$$\bar{x} = \frac{1}{n} \cdot \sum_{i=1}^n x_i$$

\bar{x} = Promedio =

$$s = \text{Desviación estándar} = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2}{n - 1}}$$

sd% = Desviación estándar relativa = $\frac{s * 100}{\bar{x}}$

n = Cantidad de análisis realizados

SECCION 6 – TRAZABILIDAD DEL ENSAYO

Estándar/s utilizado/s para verificación de la exactitud: RH 12/15, RH 13/59, RH14/42

Elemento	C	Mn	Si	Cr	Ni	Mo	Cu	Co	S
\bar{x}	0,395	1,83		3,50					
V.Certificado	0,390	1,85		3,48					
Incert. (+/-)	0,01	0,10		0,15					

Elemento	Pb	Nb	Zn	Fe	Mg	Sn	Ti	V	W
\bar{x}									
V.Certificado									
Incert.. (+/-)									

Elemento	B	Al	Sb	P	Cierre				
\bar{x}									
V.Certificado									
Incert. (+/-)									

SECCION 7 – EVALUACIÓN DEL RESULTADO

La composición química de la muestra concuerda con las especificaciones de la calidad AISI / SAE 4140 a excepción del elemento Cromo (Cr) el cual esta excedido 0,18% del limite superior de la especificación (Cr Máx. 1,10%)

SECCION 8 – CONCLUSIONES

ALFREDO SALAZAR CASTRO
Ing. Metalúrgico
alfredo.salazar@inboxsa.com

JUAN ESTEBAN RUFFINO
Presidente - INBOX S.A.
juan.ruffino@inboxsa.com

AREA DE CERTIFICACIONES