



Centro de Investigación y de Estudios Avanzados del IPN
Unidad Mérida
DEPARTAMENTO DE FÍSICA APLICADA

Mérida Yucatán, a 23 de Agosto de 2007

No. de Oficio: DRX-04-07

Lic. Annette I. Rios Ferraez
Distribuidor Exclusivo México
Desincrustadores de Sarro Ecológicos.

Estimada Lic. Ríos Ferraez:

En atención a su solicitud de trabajo para evaluar el efecto de los imanes FLUID FORCE FF-1 CE de la empresa Desincrustadores de Sarro Ecológicos sobre las propiedades del agua potable el procedimiento fue el siguiente:

Se instaló un tubo de cobre $\frac{1}{2}$ " a la salida de una toma de agua potable en las instalaciones del CINVESTAV. La recolección de muestra de agua se efectuó a un metro de distancia del grifo, que estaba libre de codos o empates. Para la recolección de muestras se dejó abierta la toma de agua durante una hora con un flujo de 1.13 L/min., con una velocidad de flujo de 0.15 m/seg. Después de una hora se recolectó un litro de agua y se midieron la conductividad y el pH del agua. Se calentó el agua a 100°C y se evaporó en dos horas y media hasta sequedad para obtener un residuo blanco. Las sales residuales se analizaron por difracción de rayos X. Posteriormente se instaló el desincrustador de sarro FLUID FORCE FF-1 CE en la tubería de cobre y se repitió el procedimiento antes señalado.

Los patrones de difracción se analizaron con un equipo Siemens D5000 con geometría Bragg-Brentano utilizando radiación monocromática de cobre ($\lambda=1.5415\text{Å}$) con una potencia de 34 kV y 25 mA. Las condiciones de registro se efectuaron a una velocidad de 3 seg cada 0.02° (2θ), en un campo difraccional de 3 a 80° (2θ). La identificación de fases se realizó con la base de datos del ICDD 2000. Los resultados se anexan en el dictamen no. de oficio DRX-04-07.

Atentamente,



CENTRO DE INVESTIGACION Y
DE ESTUDIOS AVANZADOS
DEL IPN UNIDAD MERIDA
Departamento de Física Aplicada

P. Quintana Owen

Dra. Patricia Quintana Owen
Depto. de Física Aplicada

Ccp. Dr. Romeo de Coss, Jefe del Depto. de Física Aplicada



Centro de Investigación y de Estudios Avanzados del IPN Unidad Mérida

DEPARTAMENTO DE FÍSICA APLICADA

No. de Oficio: DRX-04-07

Asunto: DICTAMEN

Se realizaron las pruebas experimentales en los laboratorios del Departamento de Física Aplicada del Cinvestav Unidad Mérida con la finalidad de analizar el efecto de los imanes FLUID FORCE FF-1 CE sobre las propiedades del agua potable a solicitud de la empresa Desincrustadores de Sarro Ecológicos, el procedimiento fue el siguiente:

Se instaló un tubo de cobre $\frac{1}{2}$ " a la salida de una toma de agua potable en las instalaciones del CINVESTAV. La recolección de muestra de agua se efectuó a un metro de distancia del grifo, que estaba libre de codos o empates. Para la recolección de muestras se dejó abierta la toma de agua durante una hora con un flujo de 1.13 L/min., con una velocidad de flujo de 0.15 m/seg. Después de una hora se recolectó un litro de agua y se midieron la conductividad y el pH del agua. Se calentó el agua a 100°C y se evaporó en dos horas y media hasta sequedad para obtener un residuo blanco.

Se pesaron las sales residuales, se analizaron por difracción de rayos X y se efectuó un análisis semicuantitativo (Tabla 1). Se obtuvieron dos muestras de agua:

Muestra 1) Antes de instalar el desincrustador FLUID FORCE FF-1 CE:

Peso de sales residuales 0.52 g, pH = 7.17 y conductividad 1380 μ mhos

Muestra 2) Después de instalar el desincrustador FLUID FORCE FF-1 CE:

Peso de sales residuales 0.29 g, pH = 7.25 y conductividad 1380 μ mhos

Tabla 1 Análisis de fases por difracción de rayos X en un litro de agua

FASES	TARJETA PDF	REFLEXIÓN 2θ	MUESTRA 1 SIN IMAN (%)	MUESTRA 2 CON IMAN FF-1 (%)
Halita NaCl	5-628	31.70	65.9	81.6
Calcita CaCO ₃	5-586	29.37	21.1	1.2
Aragonita CaCO ₃	41-1475	26.23	1.2	11.9
Hexahidrita MgSO ₄ *6H ₂ O	24-719	20.15	0	2.5
Anhidrita CaSO ₄	37-1496	25.45	5.9	0.5
Carbonato doble de calcio y magnesio MgCa(CO ₃) ₂	86-2335	29.54	5.9	2.3
TOTAL			100	100





Centro de Investigación y de Estudios Avanzados del IPN
Unidad Mérida
DEPARTAMENTO DE FÍSICA APLICADA

No. de Oficio: DRX-04-07

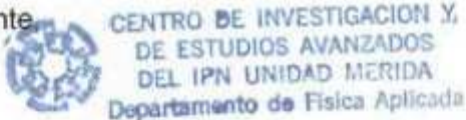
CONCLUSIÓN

Después de realizados los ensayos sobre la aplicación de la instalación del Desincrustador de Sarro FLUID FORCE FF-1 CE en una tubería de red general de suministro de agua potable, se observó el siguiente comportamiento:

- 1) El uso del desincrustador FLUID FORCE FF-1 CE disminuyó el contenido de calcita presente de un 21.1% en el agua no tratada hasta 1.2%; en el mismo sentido el carbonato doble de calcio y magnesio disminuyó de un 5.9% hasta un 2.3%. Por otro lado el contenido de aragonita, aumenta de 1.2% hasta 11.9%.
- 2) El uso del desincrustador FLUID FORCE FF-1 CE disminuyó el contenido de la anhidrita (sulfato de calcio) presente de un 5.9% hasta 0.5%.

Se extiende el presente dictamen en la Ciudad de Mérida, estado de Yucatán a los veintitrés días del mes de Agosto del año dos mil siete.

Atentamente,



P. Quintana Owen

DRA PATRICIA QUINTANA OWEN

Investigador Responsable

Depto. de Física Aplicada.

Romeo de Cos

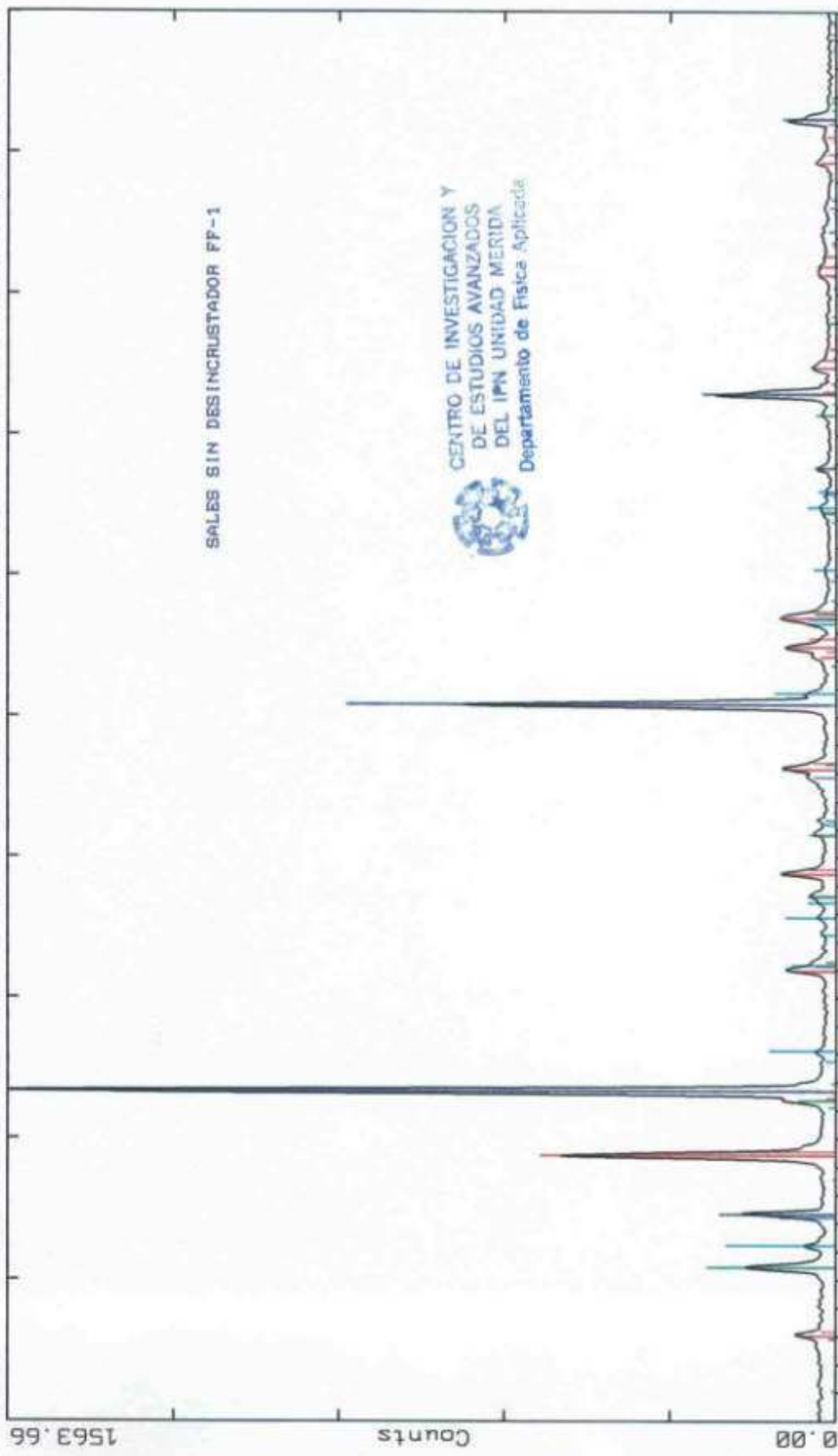
Vo.Bo. DR. ROMEO DE COSS GÓMEZ

Jefe del Depto. de Física Aplicada

2-Theta - Escanero de Investigación y de Estudios Avanzados del IPN, Merida 22-Aug-2007 11:31

SALES SIN DESINCRUSTADOR PP-1

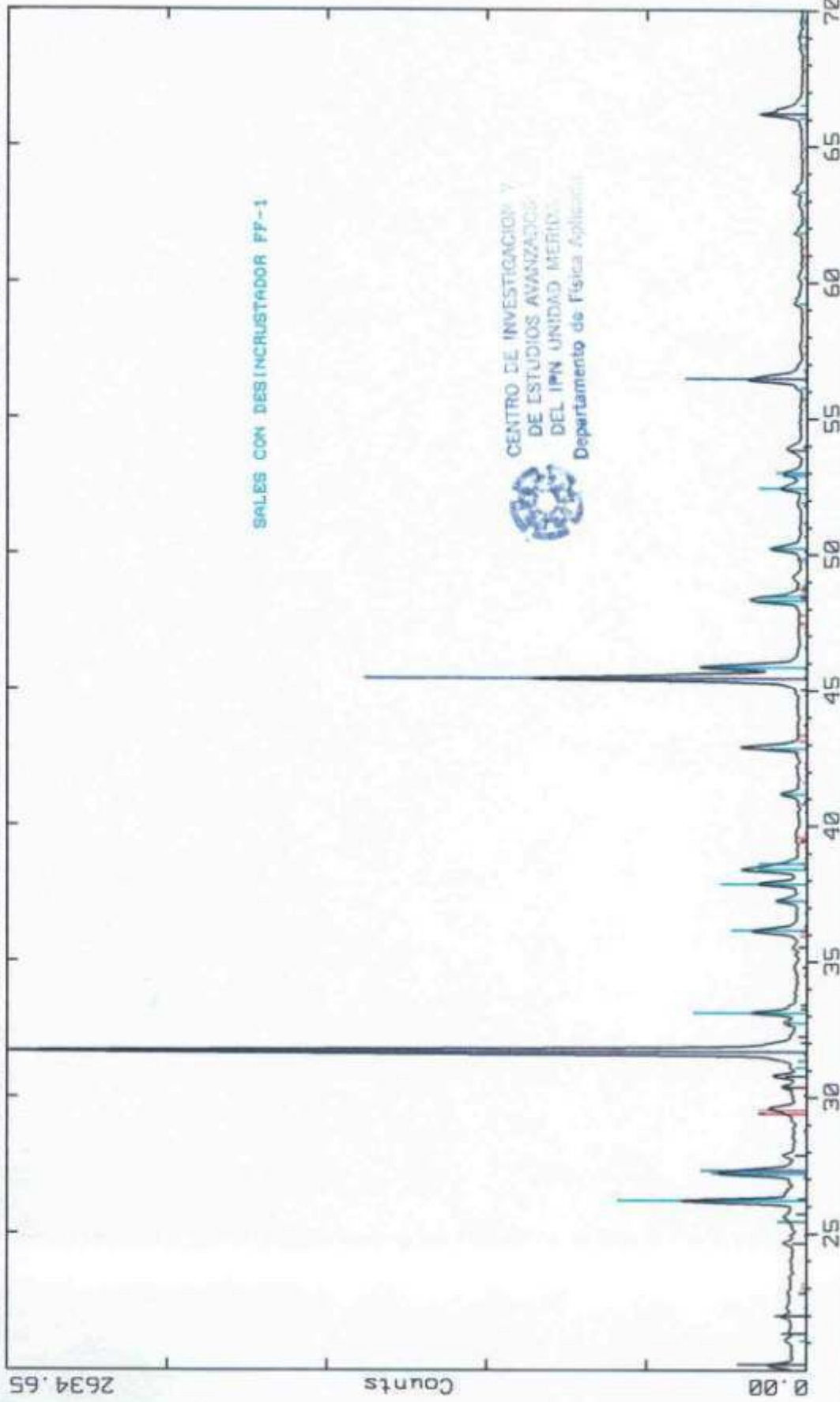
CENTRO DE INVESTIGACION Y
DE ESTUDIOS AVANZADOS
DEL IPN UNIDAD MERIDA
Departamento de Física Aplicada



A:\FSIMAN.RAW FSIMAN,121,3/.02,2/2/.2,342515 (CT: 3.0s, SS:0.020dg, WL: 1.5406Ao, DX:-.162)
37-1496 * CaSO4 Anhydrite, syn (WL: 1.5406Ao)
41-1475 * CaCO3 Aragonite, (WL: 1.5406Ao)
5-0586 * CaCO3 Calcite, syn (WL: 1.5406Ao)
86-2335 C (Mg,064Ca,936)(CO3) Calcite magnesian (WL: 1.5406Ao)
5-0628 * NaCl Halite, syn (WL: 1.5406Ao)

Romulo de las

2-Theta - Scanner de Investigacion y de Estudios Avanzados del IPN, Merida 22-Aug-2007 11:40



CENTRO DE INVESTIGACION Y
DE ESTUDIOS AVANZADOS
DEL IPN UNIDAD MERIDA
Departamento de Física Aplicada



A:\FCIMA1LR.RAW FCIMA1LR, 121,3/.02,2/2/.2,342515 (CT: 3.0s, SS:0.020dg, WL: 1.5406Ao)
37-1496 * CaSO4 Anhydrite, syn (WL: 1.5406Ao)
41-1475 * CaCO3 Aragonite (WL: 1.5406Ao)
5-0586 * CaCO3 Calcite, syn (WL: 1.5406Ao)
86-2335 C (Mg,0.64Ca,936)(CO3) Calcite magnesian (WL: 1.5406Ao)
5-0628 * NaCl Halite, syn (WL: 1.5406Ao)
24-0719 * MgSO4.6H2O Hexahydrate, syn (WL: 1.5406Ao)

Romo de los



Centro de Investigación y de Estudios Avanzados del IPN
Unidad Mérida
DEPARTAMENTO DE FISICA APLICADA

Mérida Yucatán, a 23 de Agosto de 2007

No. de Oficio: **DRX-05-07**

Lic. Annette I. Ríos Ferraez
Distribuidor Exclusivo México
Desincrustadores de Sarro Ecológicos.

Estimada Lic. Ríos Ferraez:

En atención a su solicitud de trabajo para evaluar el efecto de los imanes FLUID FORCE FF-5 CE de la empresa Desincrustadores de Sarro Ecológicos sobre las propiedades del agua potable el procedimiento fue el siguiente:

Se instaló un tubo de cobre $\frac{1}{2}$ " a la salida de una toma de agua potable en las instalaciones del CINVESTAV. La recolección de muestra de agua se efectuó a un metro de distancia del grifo, que estaba libre de codos o empates. Para la recolección de muestras se dejó abierta la toma de agua durante una hora con un flujo de 1.13 L/min., con una velocidad de flujo de 0.15 m/seg. Después de una hora se recolectó un litro de agua y se midieron la conductividad y el pH del agua. Se calentó el agua a 100°C y se evaporó en dos horas y media hasta sequedad para obtener un residuo blanco. Las sales residuales se analizaron por difracción de rayos X. Posteriormente se instaló el desincrustador de sarro FLUID FORCE FF-5 CE en la tubería de cobre y se repitió el procedimiento antes señalado.

Los patrones de difracción se analizaron con un equipo Siemens D5000 con geometría Bragg-Brentano utilizando radiación monocromática de cobre ($\lambda=1.5415\text{\AA}$) con una potencia de 34 kV. y 25 mA. Las condiciones de registro se efectuaron a una velocidad de 3 seg. cada 0.02° (2θ), en un campo difraccional de 3 a 80° (2θ). La identificación de fases se realizó con la base de datos del ICDD 2000. Los resultados se anexan en el dictamen no. de oficio **DRX-05-07**.

Atentamente,



CENTRO DE INVESTIGACION Y
DE ESTUDIOS AVANZADOS
DEL IPN UNIDAD MERIDA
Departamento de Física Aplicada

Dra. Patricia Quintana Owen
Depto. de Física Aplicada

Ccp. Dr. Romeo de Coss, Jefe del Depto. de Física Aplicada



Centro de Investigación y de Estudios Avanzados del IPN
Unidad Mérida
DEPARTAMENTO DE FÍSICA APLICADA

No. de Oficio: **DRX-05-07**
Asunto: **DICTAMEN**

Se realizaron las pruebas experimentales en los laboratorios del Departamento de Física Aplicada del Cinvestav Unidad Mérida con la finalidad de analizar el efecto de los imanes FLUID FORCE FF-5 CE sobre las propiedades del agua potable a solicitud de la empresa Desincrustadores de Sarro Ecológicos, el procedimiento fue el siguiente:

Se instaló un tubo de cobre $\frac{1}{2}$ " a la salida de una toma de agua potable en las instalaciones del CINVESTAV. La recolección de muestra de agua se efectuó a un metro de distancia del grifo, que estaba libre de codos o empates. Para la recolección de muestras se dejó abierta la toma de agua durante una hora con un flujo de 1.13 L/min., con una velocidad de flujo de 0.15 m/seg. Después de una hora se recolectó un litro de agua y se midieron la conductividad y el pH del agua. Se calentó el agua a 100°C y se evaporó en dos horas y media hasta sequedad para obtener un residuo blanco. Posteriormente se instaló el desincrustador de sarro FLUID FORCE FF-5 CE en la tubería de cobre y se repitió el procedimiento antes señalado. Las sales residuales se analizaron por difracción de rayos X, se identificaron las fases presentes y se efectuó un análisis semicuantitativo (Tabla 1). Se midió la conductividad y el pH del agua con y sin la aplicación de los desincrustadores de sarro. Se obtuvieron dos muestras de agua:

Muestra 1) Antes de colocar el desincrustador FLUID FORCE FF-5 CE:

pH = 7.17 y conductividad 1380 μ mhos

Muestra 2) Después de instalar el desincrustador FLUID FORCE FF-5 CE:

pH = 7.34 y conductividad 1199 μ mhos

Tabla 1 Análisis de fases por difracción de rayos X en un litro de agua

FASES	TARJETA PDF	REFLEXIÓN 2 θ	MUESTRA 1 SIN IMAN (%)	MUESTRA 2 CON IMAN FF-5 (%)
Halita NaCl	5-628	31.70	65.8	82.2
Calcita CaCO ₃	5-586	29.37	20.2	0.3
Aragonita CaCO ₃	41-1475	26.23	1.2	14.2
Bassanita CaSO ₄ *0.5H ₂ O	41-224	29.5	1.4	1.3
Anhidrita CaSO ₄	37-1496	25.45	5.4	0.6
Carbonato doble de calcio y magnesio MgCa(CO ₃) ₂	86-2335	29.54	6	1.4
TOTAL			100	100





Centro de Investigación y de Estudios Avanzados del IPN
Unidad Mérida
DEPARTAMENTO DE FÍSICA APLICADA

No. de Oficio: DRX-05-07

CONCLUSIÓN

Después de realizados los ensayos sobre la aplicación de la instalación del Desincrustador de Sarro FLUID FORCE FF-5 CE en una tubería de red general de suministro de agua potable, se observó el siguiente comportamiento:

- 1) El uso del desincrustador FLUID FORCE FF-5 CE disminuyó el contenido de calcita presente de un 20.2% en el agua no tratada hasta 0.3%; en el mismo sentido el carbonato doble de calcio y magnesio disminuyó de un 6% hasta un 1.4%. Por otro lado el contenido de aragonita, aumenta de 1.2% hasta 14.2%.
- 2) El uso del desincrustador FLUID FORCE FF-5 CE disminuyó el contenido de la anhidrita (sulfato de calcio) presente de un 5.4% hasta 0.6%.

Se extiende el presente Dictamen en la Ciudad de Mérida, estado de Yucatán a los veintitrés días del mes de Agosto del año de dos mil siete.

Atentamente



CENTRO DE INVESTIGACION Y
DE ESTUDIOS AVANZADOS
DEL IPN UNIDAD MERIDA
Departamento de Física Aplicada

P. Quintana Owen

DRA PATRICIA QUINTANA OWEN

Investigador Responsable

Depto. de Física Aplicada.

Romeo de Cos

Vo.Bo. DR. ROMEO DE COSS GÓMEZ

Jefe del Depto. de Física Aplicada



SALES SIN DESINCRUSTADOR FF-5



A:\FSIMAN2.RAW FSIMAN, 121.3/.02, 2/2/.2, 342515 (CT: 3.0s, SS:0.0220dg, WL: 1.5406Ao, DX: -.167
37-1496 * CaSO4 Anhydrite, syn (WL: 1.5406Ao)
41-1475 * CaCO3 Aragonite (WL: 1.5406Ao)
5-0586 * CaCO3 Calcite, syn (WL: 1.5406Ao)
86-2335 C (Mg,064Ca,936)(CO3) Calcite magnesian (WL: 1.5406Ao)
5-0628 * NaCl Halite, syn (WL: 1.5406Ao)
41-0224 | CaSO4.0.5H2O Bassanite, syn (WL: 1.5406Ao)

Romo de los

2-Theta - Escanero de Investigacion y de Estudios Avanzados del IPN, Merida 22-Aug-2007 11:51



A:\FCIMASPE.RAW FCIMASPE 121;3/.02;2;.2;342515 (CT: 3.0s, SS:0.020dg, WL: 1.5406Ao, DX:--
37-1496 * CaSO4 Anhydrite, syn (WL: 1.5406Ao)
41-1475 * CaCO3 Aragonite (WL: 1.5406Ao)
5-0586 * CaCO3 Calcite, syn (WL: 1.5406Ao)
86-2335 C (Mg,054Ca,936)(CO3) Calcite magnesian (WL: 1.5406Ao)
5-0628 * NaCl Halite, syn (WL: 1.5406Ao)
41-0224 | CaSO4.0.5H2O Bassanite, syn (WL: 1.5406Ao)

Romo de Cos



Centro de Investigación y de Estudios Avanzados del IPN
Unidad Mérida

DEPARTAMENTO DE FÍSICA APLICADA

Mérida Yucatán, a 6 de Agosto de 2007.

Lic. Annette I. Ríos Ferraez
Distribuidor Exclusivo México
Desincrustadores de Sarro Ecológicos.

Estimada Lic. Ríos Ferraez:

En atención a su solicitud de trabajo para evaluar el efecto de los imanes FLUID FORCE FF-121 CE de la empresa Desincrustadores de Sarro Ecológicos sobre las propiedades del agua de pozo el procedimiento fue el siguiente:

Por medio de una bomba de 1 ½ hp se extrajo agua de un pozo ubicado en el Cinvestav. La bomba se conectó a un tubo de PVC de 4" con una longitud de 2.35 mts y al cual se le adaptó un reductor de flujo. Para la recolección de muestras se dejó abierta la toma de agua durante una hora, con una velocidad de 0.32 m/seg y un flujo de 2.62 lt/seg. Después de una hora se recolectó un litro de agua y se evaporó el agua a 100°C hasta sequedad para obtener un residuo blanco. Posteriormente se instaló el desincrustador de sarro FLUID FORCE FF-121 en el tubo de PVC y se repitió el procedimiento antes señalado. Las sales residuales se analizaron por difracción de rayos X.

Los patrones de difracción se analizaron con un equipo Siemens D5000 con geometría Bragg-Brentano utilizando radiación monocromática de cobre ($\lambda=1.5415\text{Å}$) con una potencia de 34 kV y 25 mA. Las condiciones de registro se efectuaron a una velocidad de 3 seg cada 0.02° (2 θ), en un campo difraccional de 3 a 80° (2 θ). La identificación de fases se realizó con la base de datos del ICDD 2000.

Se procedió a la recolección de dos muestras de agua y los resultados se anexan en el dictamen.

Muestra 1) Antes de colocar el desincrustador de sarro Fluid Force FF121

Muestra 2) Después de instalar el desincrustador de sarro Fluid Force FF121

Atentamente,

Dra. Patricia Quintana Owen
Depto. de Física Aplicada

Ccp. Dr. Romeo de Coss, Jefe del Depto. de Física Aplicada



Centro de Investigación y de Estudios Avanzados del IPN Unidad Mérida

DEPARTAMENTO DE FÍSICA APLICADA

No. de Oficio: DRX/01/07

Asunto: DICTAMEN

Se realizaron las pruebas experimentales en los laboratorios del Departamento de Física Aplicada del Cinvestav Unidad Mérida con la finalidad de analizar el efecto de los imanes FLUID FORCE FF-121CE sobre las propiedades del agua de pozo a solicitud de la empresa Desincrustadores de Sarro Ecológicos, el procedimiento fue el siguiente:

Por medio de una bomba de 1 ½ hp se extrajo agua de un pozo ubicado en el Cinvestav. La bomba se conectó a un tubo de PVC de 4" con una longitud de 2.35 mts y al cuál se le adaptó un reductor de flujo. Para la recolección de muestras se dejó abierta la toma de agua durante una hora con una velocidad de 0.32 m/seg y un flujo de 2.62 lt/seg. Después de una hora se recolectó un litro de agua y se evaporó el agua a 100°C hasta sequedad para obtener un residuo blanco. Posteriormente se instaló el desincrustador de sarro FLUID FORCE FF-121 en el tubo de PVC y se repitió el procedimiento antes señalado. Se analizaron las sales residuales, se identificaron las fases por medio de difracción de rayos X y se realizó un análisis semicuantitativo (Tabla 1). Se obtuvieron dos muestras de agua:

- Muestra 1) Antes de colocar el desincrustador de sarro Fluid Force FF121
- Muestra 2) Después de instalar el desincrustador de sarro Fluid Force FF121

Una vez instalado el desincrustador se dejó correr el agua durante una hora y se recolectó un litro de agua, con el mismo flujo, y se llevó a sequedad a 100°C.

Tabla 1 Análisis de fases por difracción de rayos X en un litro de agua

FASES	TARJETA PDF	REFLEXIÓN 2θ	MUESTRA 1 SIN IMAN (%) FF121	MUESTRA 2 CON IMAN (%) FF121
Halita NaCl	5-628	31.70	73.6	59.9
Calcita CaCO ₃	5-586	29.37	3.1	0.00
Carbonato doble de calcio y magnesio MgCa(CO ₃) ₂	86-2335	29.54	1.7	10.4
Aragonita CaCO ₃	41-1475	26.23	18.2	29.7
Loweita Na ₂ Mg(SO ₄) ₂ •2.5H ₂ O	24-1107	26.50	3.4	0.00
TOTAL			100	100



Centro de Investigación y de Estudios Avanzados del IPN
Unidad Mérida
DEPARTAMENTO DE FÍSICA APLICADA

CONCLUSIÓN

Después de realizados los ensayos sobre la aplicación de la instalación del Desincrustador de Sarro FLUID FORCE FF-121 en una tubería de PVC de 4" utilizando agua de pozo, se observa que provoca un aumento de la cantidad de aragonita de 18.2% a 29.7%; así como de la cantidad del carbonato doble de calcio y magnesio de 1.7 a 10.4%. La calcita no se detectó en el agua tratada con el imán FLUID FORCE FF-121

Se extiende el presente Dictamen en la Ciudad de Mérida, estado de Yucatán a los seis días del mes de Agosto del año de dos mil siete.

Atentamente,

DRA PATRICIA QUINTANA OWEN

Investigador Responsable

Depto. de Física Aplicada.

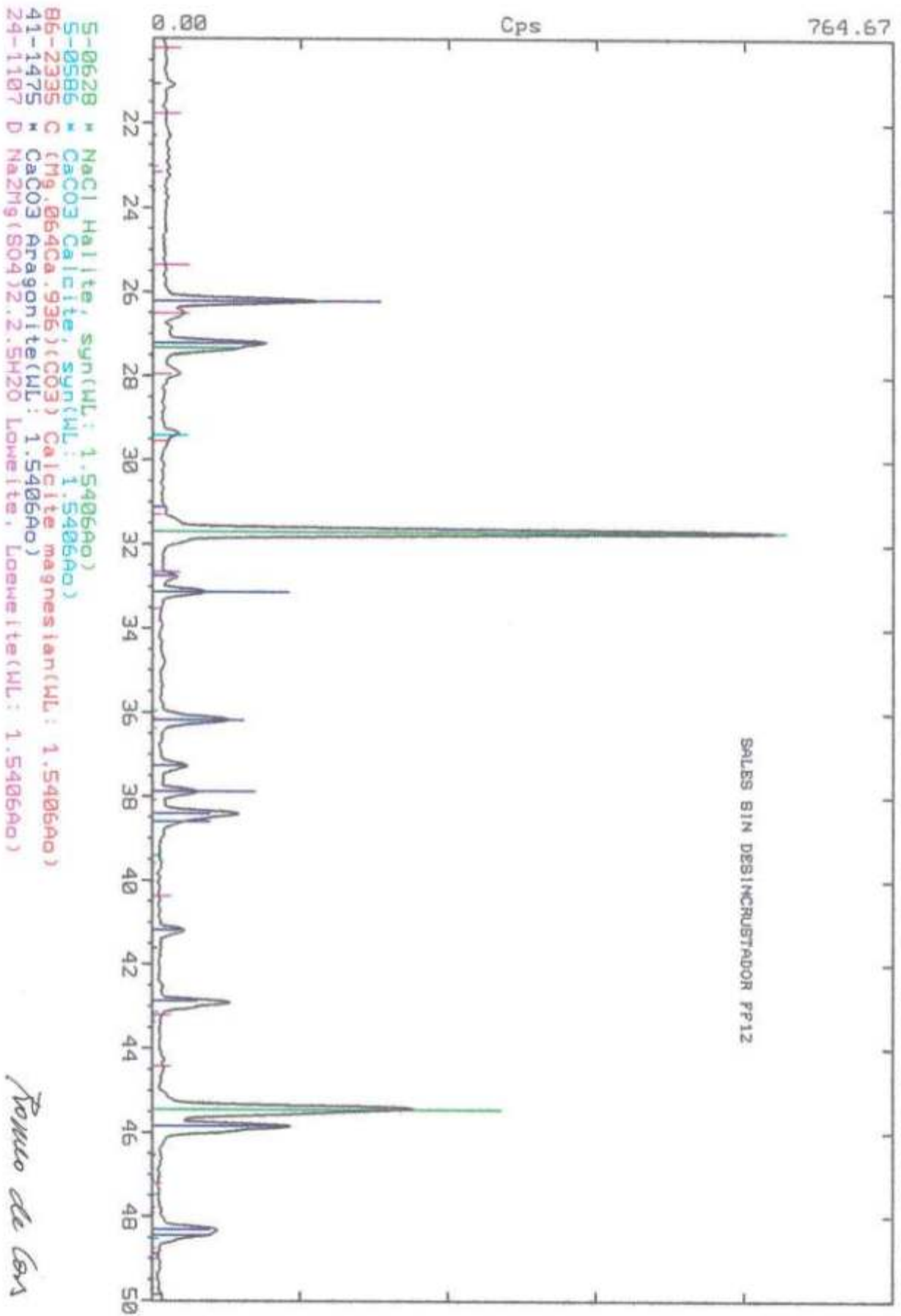
Vo.Bo. **DR. ROMEO DE COSS GÓMEZ**

Jefe del Depto. de Física Aplicada

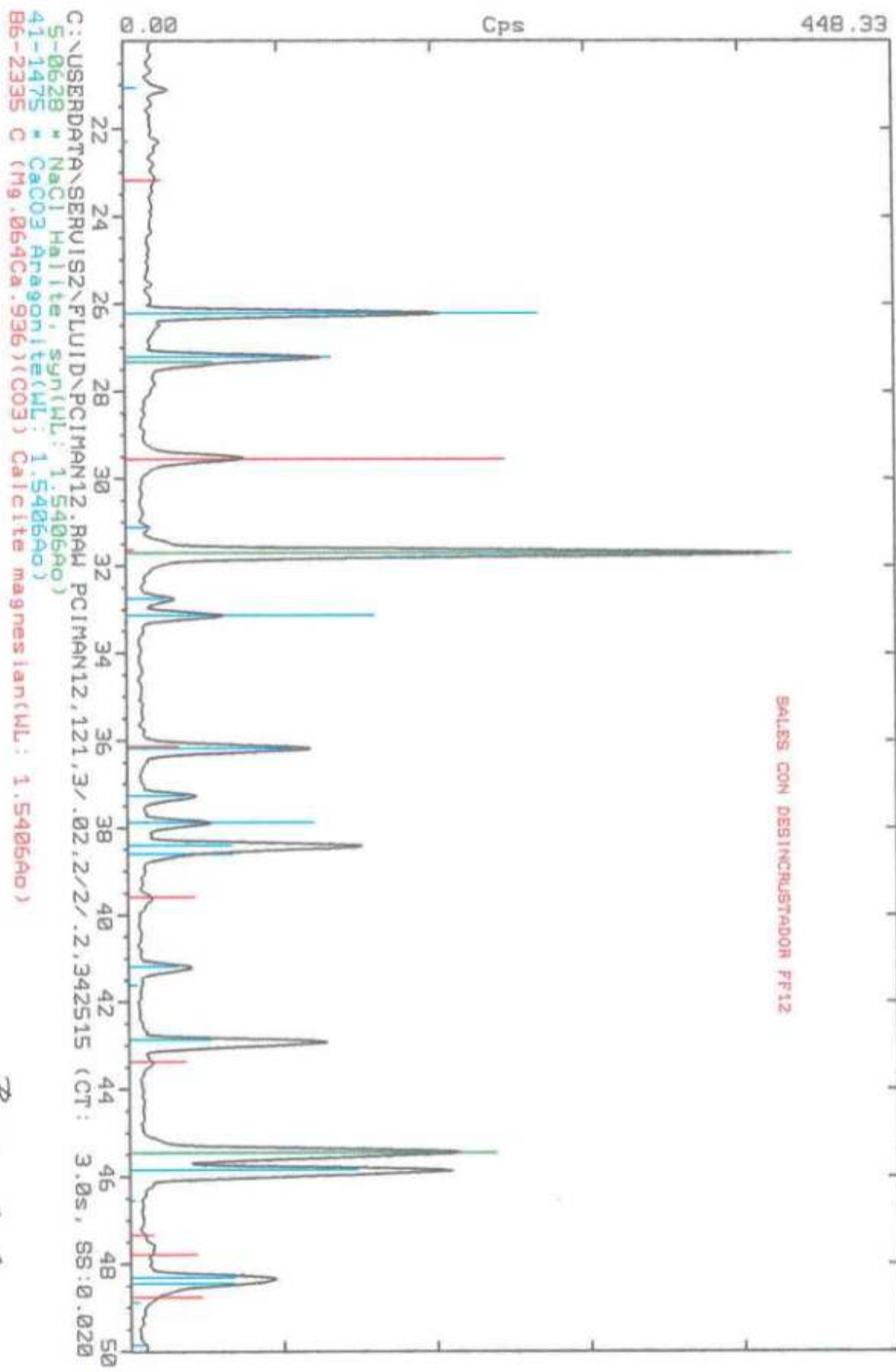


CENTRO DE INVESTIGACIÓN Y DE ESTUDIOS
AVANZADOS DEL IPN
Unidad Mérida
Departamento de Física Aplicada

SALES SIN DESTINCRUSTADOR PP12



Folio de 6A



Fonno de Cos