

## PRUEBA DE FRENADO

### INFORME PRUEBAS RAPIDAS REALIZADAS CON EL SUPRESOR DE POLVO

#### DASAUT

#### COMPAÑÍA MINERA ESCONDIDA LIMITADA

**EMPRESA:** COMPAÑÍA MINERA ESCONDIDA LIMITADA

**FECHA:** DEL 21 AL 27 DE JULIO DEL 2015

#### **OBJETIVO**

Probar la efectividad del supresor de polvo **DASAUT** en el control de material particulado (especialmente el PM 10) en los caminos internos mina, especialmente Rampa 3050 con la finalidad de disminuir el particulado total suspendido y la frecuencia de riego generando una operación más segura en el tránsito, un ahorro sustantivo de agua para riego y otros productos químicos tóxicos y corrosivos lo que redundará en un importante beneficio económico para la mina. Recordemos que en estos caminos el polvo es un particulado muy fino que se levanta con mucha facilidad debido al tránsito de los camiones, equipos pesados, viento y otros.

#### **INTRODUCCION**

La Compañía Minera Escondida Limitada está ubicada a 185 kilómetros al sudeste de la ciudad de Antofagasta y a una altura de 3.300 msnm, las condiciones ambientales son de humedades relativas bajas, alta incidencia del sol en las horas del día y bajas temperaturas durante las noches y madrugadas, un condicionante sumamente importante para tener en cuenta es que para MEL es prioritario ahorrar agua debido a la escasez de este recurso para sus niveles de producción de cobre. La alta generación de polvo en suspensión ocasiona una situación riesgosa para la operación de extracción dentro del rajo y también una situación que puede ser dañina para la salud de los operadores, por este motivo existe una continua procura de un producto adecuado para mitigar en forma económicamente aceptable la cantidad de particulado en suspensión.

Para resolver dicha problemática, nuestra empresa SANDSIL QUIMICA LTDA, en representación de la empresa peruana Industrial Vetsi Internacional SA –INVETISA, presentó el producto innovador

# DASAUT

ANEXO PRUEBA DE CAMPO

para control de polvo **DASAUT**, producto que está dando muy buenos resultados en las aplicaciones mineras.

## INFORMACION SOBRE EL PRODUCTO

**DASAUT** es un estabilizante y aglomerante de partículas que debido a sus propiedades de formar gránulos y pequeñas placas, reduce la proliferación de partículas sueltas, especialmente las PM 1, PM 2,5 Y PM 10 (más importante). De esta forma, en un camino donde se aplica el producto en forma sostenida y con el debido mantenimiento la mitigación del particulado en suspensión es muy efectiva evitándose que el particulado pueda ser dispersado por el viento.

El Dasaut es un producto 100% orgánico, biodegradable y no tóxico, no tiene restricciones de uso porque su composición consta de polisacáridos de alto peso molecular proveniente del limón y que se encuentran disueltos en agua acidificada con ácidos orgánicos grado alimenticio (aprobado por la FDA y EPA).

**Dasaut** es un polímero natural que se degrada en 180 días y no un polímero artificial que se degrada en 100 años, su manipulación es segura y la aplicación no contamina el medio ambiente. Conforme se aplica el producto, el suelo va formando una capa superficial o costra la cual evita el levantamiento del material particulado. Cabe señalar que con el tránsito continuo y muy pesado de las faenas mineras la costra que se forma se rompe pero al romperse lo hace en pedazos de tierra que mantiene las partículas pequeñas aglomeradas, disminuyendo de esta forma la proliferación en el ambiente.

El producto presenta las ventajas adicionales que no se adhiere a los neumáticos, no produce corrosión a las estructuras metálicas y no genera superficies resbalosas.

## COMPOSICION DEL PRODUCTO

- Polisacárido Ácido Polimerizado
- Ácidos orgánicos USP
- Agua

## RESPONSABLES DE LA PRUEBA

### COMPAÑÍA MINERA ESCONDIDA LIMITADA:

Ing. Miguel Fernández

Superintendente Desarrollo mina

Ing. Felipe Rivera

Operaciones Mina

SANDSIL QUIMICA LTDA.

Ing. José Luis del Pozo Daneri

Gerente Comercial

Sr. José Peña Pino

Supervisor de aplicaciones

## MATERIALES Y MÉTODOS

<b>Lugar de la prueba:</b>	Caminos internos mina, Rampa 3050
<b>Equipo de aplicación:</b>	Camión regador con sistema de riego.
<b>Producto:</b>	280 litros de DASAUT (supresor de polvo)
<b>Área:</b>	10.800 m <sup>2</sup> (300 metros de camino minero)
<b>Temperatura Abril 2015:</b>	0°C a 19 °C
<b>Humedad Relativa Abril 2015:</b>	min 1,4-max 59%
<b>Altura:</b>	3.300 msnm
<b>Metodología:</b>	En la primera aplicación se aplicaron 6 ml/m <sup>2</sup> de camino, en la segunda se aplicaron 8 ml/m <sup>2</sup> , en la tercera se aplicaron 4 ml/m <sup>2</sup> en a cuarta se aplicaron 4 ml/m <sup>2</sup> y en la última 2 ml/. Así mismo la aplicación se hizo inicialmente respetando la normativa de riego de la mina pero luego para lograr mayor efectividad la última aplicación se hizo regando el íntegro del tramo de prueba.

## INFORME DETALLADO DE LAS MEDICIONES Y APLICACIONES

DIA	HORA	CONDICION CAMINO	DOSIS	MEDICIONES	PROMEDIO	OBSERVACIONES O COMENTARIOS
21/07	10:30	SECO	1RA MEDICION	PM 1: 21 PM 2,5: 10,5 PM 10: 6.527	IGUAL	SOLO UNA MEDICION PARTICPO EL SR. FELIPE RIVERA
22/07	15:00	SECO	2DA MEDICION	PM 1: 21.06 PM 2,5: 10,5 PM 10: 6.527	IGUAL	SOLO UNA MEDICION PARTICPO EL SR. FELIPE RIVERA
23/07	10:00	SECO	1RA APLICACIÓN 6ML	-----		CAMION N° 614 SR. DOMINGO YAÑEZ
23/07	17:00	SECO	3RA MEDICION	PM 1: 10,76 PM 2,5: 8,3 PM 10: 6.270	IGUAL	SOLO UNA MEDICION PARTICPO EL SR. FELIPE RIVERA
24/07	09:30	SECO	2DA APLICACIÓN 8ML	-----	-----	CAMION N°614 SR. DOMINGO YAÑEZ
25/07	09:30	SECO	3RA APLICACIÓN 4ML	-----	-----	CAMION N°614 SR. DOMINGO YAÑEZ
25/07	15:00	SECO	4TA MEDICION	PM 1: 3,75 3,05 4,76 PM 2,5: 45,18 40,2 45,17 PM 10: 4.417 484 4.476	NO SE SACAN PROMEDIOS PARA QUE SE NOTE QUE LAS MEDICIONES EFECTUADAS EN EL CENTRO DEL TRAMO DAN LECTURAS MENORES	PARTICPO EL SR. NELSON BOLADOS
26/07	09:30	SECO	4TA APLICACIÓN	-----		CAMION N°614 SR. DOMINGO YAÑEZ

			4ML			
26/07	11:00	SECO	5TA MEDICION	PM 1: 3,75 3,46 4,76 PM 2,5: 45,18 43,60 53,88 PM 10: 4.667 3.873 4.698	NO SE SACAN PROMEDIOS PARA QUE SE NOTE QUE LAS MEDICIONES EFECTUADAS EN EL CENTRO DEL TRAMO DAN LECTURAS MENORES	SOLO UNA MEDICION PARTICIPO EL SR. CLAUDIO DÍAZ
27/07	09:30	SECO	5TA APLICACIÓN 2ML	-----		CAMION N°614 SR. DOMINGO YAÑEZ
27/07	11:30	SECO	6TA MEDICION	PM 1: 4,92 1,15 1,42 PM 2,5: 15 12 38 PM 10: 2.884 846 2.620	NO SE SACAN PROMEDIOS PARA QUE SE NOTE QUE LAS MEDICIONES EFECTUADAS EN EL CENTRO DEL TRAMO DAN LECTURAS MENORES	SOLO UNA MEDICION PARTICIPO EL SR. CLAUDIO DÍAZ

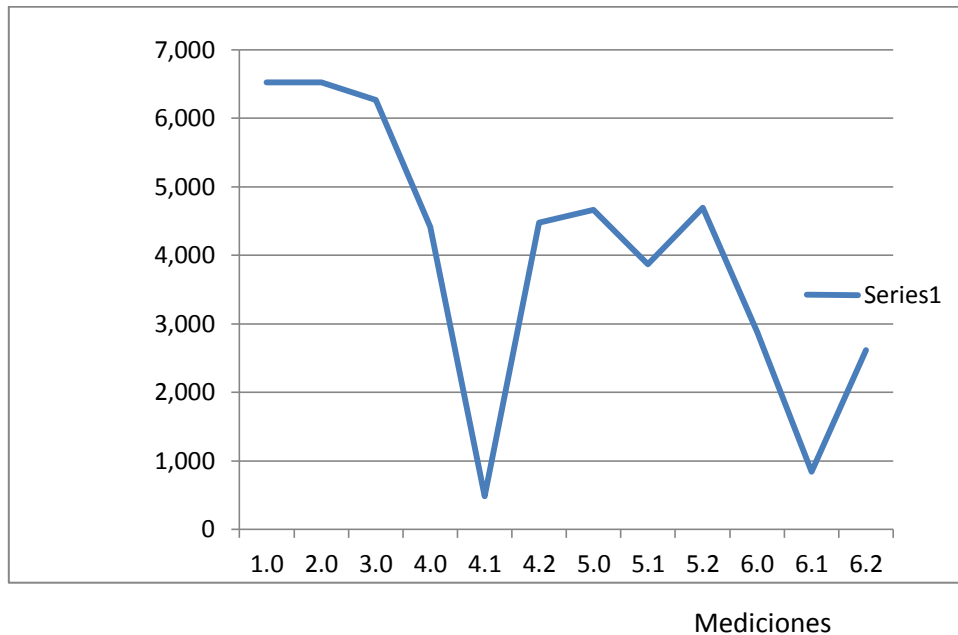
## RESULTADOS:

En resumen se aplicaron un total de 24 ml/m<sup>2</sup> de Dasaut en 5 días y se efectuaron un total de mediciones de particulado en suspensión. Respecto a la dosificación y costo del producto cabe resaltar que la cantidad a aplicar por m<sup>2</sup> es sumamente pequeña, estimamos que inicialmente se habrá que efectuar una aplicación de curado y después en la operación normal la aplicación de mantenimiento debe ser aproximadamente 1 ml/m<sup>2</sup> a día por medio lo que daría un total aproximado de 15 ml/m<sup>2</sup>/mes por lo que una vez curado el camino el costo hace que el Dasaut sea un producto

- El total de mililitros por metro cuadrado que se han aplicado responde a una situación de curado inicial del camino es de esperar que con las continuas aplicaciones de mantenimiento se pueda disminuir la cantidad de producto que se requiera.

- Se logró demostrar una disminución del PM10 DE 6.527 microgramos (situación inicial) llegándose a registrar valores bajos, uno de 484 microgramos y otro de 846 microgramos, este resultado se puede observar en el siguiente gráfico:

Microgramos



- En este gráfico las primeras 2 mediciones corresponden a las efectuadas como línea base sin aplicación de producto.

Nota: las mediciones numeradas como 1.0 2.0 y 3.0 debido a que se hicieron una sola vez en su oportunidad y las que están numeradas como 4.0 4.1 y 4.2 y todas las demás similares se han numerado así porque se hicieron 3 mediciones en cada oportunidad.

- Durante el período de aplicación se observó que el riego con agua mantenía el camino húmedo por un máximo de 30 minutos mientras que el camino con la solución de Dasaut se mantenía húmedo por más de 2 horas pero cabe mencionar que en nuestra experiencia en la aplicación en Zaldivar el camino duraba húmedo por más de 4 horas. Respecto a la disminución del particulado en suspensión debemos indicar que con esta aplicación hemos demostrado que el DASAUT tiene efectividad en la disminución del mismo, estas dos condiciones de por sí influyen tremendamente en la necesidad de riego y su frecuencia por lo que nos permiten afirmar que el uso del producto les podrá producir una disminución de esta actividad de por lo menos el 50% con el ahorro de los consabidos costos que ello implica.
- Para la aplicación de la solución preparada con el Dasaut no es necesario preparar el camino ya que el producto actúa en cualquier tipo de superficie, recordemos que su aplicabilidad es en caminos, taludes, rampas, pilas de material y fajas transportadoras.
- La preparación de la solución de agua con Dasaut es sumamente sencilla requiriéndose solamente adicionar el producto puro al agua en el estanque del camión regador.
- Los tres conceptos anteriormente mencionados implican en conjunto un ahorro significativo ya que se pueden disminuir los gastos en los siguientes considerandos:
  - Uso de camiones regadores
  - Cantidad de agua para regadío (cuyo costo radica principalmente en la energía utilizada para su extracción o bombeo) pero cuyo mayor beneficio radica en disminución de su consumo, hecho vital para las operaciones de MEL.
  - Petróleo
  - Horas hombre en operadores de los camiones
  - Desgaste de neumáticos de los camiones regadores
  - Mantenimiento y reparaciones de los camiones regadores
  - Preparación y mantenimiento de caminos (reducción de escarificado y moteado)
- La opinión de los operadores de los que participaron en la aplicación y el monitoreo fue de que el producto actuaba bien.

COMENTARIOS ADICIONALES:

- El Dasaut ha sido reconocido por la división de Diseño para el medio ambiente (Design for Environment) de la EPA como un producto exitoso e innovador para la mitigación del polvo en suspensión felicitando el hecho de que no contenga productos químicos peligrosos ni adhesivos tóxicos. (se transcribe carta de la EPA de USA), haciendo la aclaración que la empresa que ha presentado el Dasaut a esa entidad, JOSELLI LLC., es socia en USA de INVETISA Perú.





UNITED STATES ENVIRONMENTAL PROTECTION AGENCY  
WASHINGTON D.C., 20460

OFFICE OF CHEMICAL SAFETY  
AND POLLUTION PREVENTION

November 19, 2014

Elisa Cuan  
CEO, President  
JOSELLI LLC  
1135 Terminal Way – Suite 106  
Reno, NV 89502

Dear Ms. Cuan:

The U.S. Environmental Protection Agency applauds JOSELI, LLC (“JOSELI”) for your leadership in developing an environmentally oriented dust mitigation product. EPA’s Design for the Environment (“DfE”) program seeks to promote the use of products with improved environmental and human health characteristics. The product in our partnership – DustOut – fully achieves that objective in the dust control sector.

The key purpose of the DfE– JOSELI partnership is to recognize and encourage the environmentally preferable chemistry of the partnership product. DfE is very enthusiastic about your successful formulation of this product and about our partnership. By eliminating hazardous solvents, environmentally harmful adhesives, and other problematic ingredients, you have demonstrated active environmental stewardship and dedication to continuous improvement.

Customers who use your DfE-labeled product will be participants in this important national effort to protect the environment and safeguard human health. We commend JOSELI for your commitment to improving the environmental profile and performance of your product—and for leading change in the dust mitigation industry. DfE looks forward to building this partnership and wishes you much success with the partnership product.



Sincerely,

A handwritten signature in green ink that reads "Clive Davies".

Clive Davies, Chief  
Design for the Environment

# DASAUT

## ANEXO PRUEBA DE CAMPO

- El Dasaut está siendo comercializado actualmente en USA, Méjico, Perú, Chile y próximamente China.
- Los polisacáridos mezclados con los ácidos orgánicos grado alimenticio dan lugar a la formación de una molécula anfotérica, que por esa condición permite que el producto funcione tanto con suelos aniónicos como catiónicos.
- El Dasaut al ser un polisacárido de cadena larga no se lava con la lluvia, al contrario el agua reactiva el producto de manera que se vuelva a formar la costra.
- En las pruebas que estamos realizando en Minera Escondida se ha determinado que el Dasaut se puede utilizar con el agua de fondo mina sin que se vea afectado.
- Así mismo queremos informar que con ustedes se realizaron pruebas de frenado y resbalamiento en rampa de capacitación comparando el resultado entre un tramo saturado con Dasaut y otro con agua, a una velocidad de 45 a 50 km/hr, en esas condiciones la frenada en el tramo con 18 ml de Dasaut tuvo una longitud de 34 metros mientras que en el tramo con agua fue de 43 metros, la conclusión fue de que nuestro producto no produce resbalamiento y que mejora el agarre de los neumáticos.



**FOTO 1.-APLICACIÓN DASAUT EN RAMPA DE CAPACITACION MEL PARA PRUEBA DE FRENADO**



**FOTO 2.-PRUEBA DE FRENADO MEL**



**FOTO 3.-MEDICION HUELLAS DE FRENADO MEL**

**CONCLUSIONES:**

- A) La aplicación rápida de prueba del DASAUT ha tenido resultados que demuestran la efectividad del producto en la reducción de particulado en suspensión y permiten predecir un ahorro muy importante de agua para el riego. Consideramos que esta aplicación ha cumplido su objetivo por lo tanto el DASAUT es un producto que puede ser una solución para la forma única de operación de Minera Escondida Limitada, además el producto es susceptible de pequeñas modificaciones para posiblemente mejorar su penetrabilidad en el camino.
- B) El DASAUT es un producto sumamente fácil de aplicar que no requiere de ningún tipo de equipamiento ni procedimiento complicado para su preparación.
- C) El DASAUT es un producto muy adecuado para su uso en control de particulado en suspensión por ser 100% orgánico y totalmente biodegradable. De acuerdo a la evaluación de la EPA el producto sirve para mejorar el medio ambiente y la salud de las personas ya que no contiene solventes peligrosos, adhesivos dañinos al medio ambiente ni ningún otro componente complicado.
- D) Con las pruebas de resbalamiento realizadas se ha demostrado que el DASAUT aplicado sobre el camino no produce resbalamiento alguno aportando seguridad al tránsito de los camiones de extracción.
- E) La aplicación del DASAUT podrá generar a Operaciones Mina importantes ahorros de agua para lograr la meta impuesta y también ahorro de otros recursos asociados