



SOFTWARE PARA ANALISIS DE IMÁGENES EN METALOGRAFIA

PACE TECHNOLOGIES-USA.

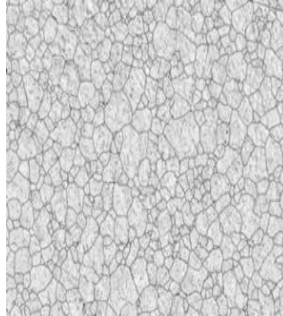


Figure 9-6a. Grain size analysis - polished and etched.

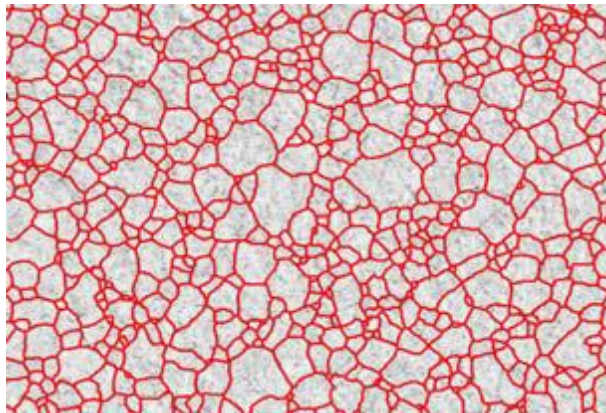


Figure 9-6b. Grain size analysis - detected image.

La cuantificación y la documentación de una microestructura materiales puede proporcionar muy información útil para el desarrollo de procesos, control de calidad y el fracaso aplicaciones de análisis. Técnicas estereológicas se utilizan para analizar y caracterizar características microestructurales 3-dimensionales de 2 dimensiones imágenes o muestras planas cruza secciones.

El análisis estéreo más común incluye: recuento de puntos, la longitud, mediciones de área y el volumen; Aunque, para el análisis de imagen automatizado, contando puntos de imagen se ha añadido recientemente. La siguiente lista de mediciones o cálculos se utilizan para determinar un número de características metalográficas:

A = superficie media de las inclusiones o partículas, (μm^2)

AA = fracción de área de la inclusión o CONSTITUYENTES

= Área de la característica detectada



AT = área de medición (zona de campo, mm²)

HT = longitud total del proyecto en la dirección el trabajo en caliente de una inclusión o constituyente en el campo, micras

L = longitud media en la dirección el trabajo en caliente de la inclusión o constituyente, (m)

LT = longitud real de líneas de exploración, líneas de píxeles, o líneas de la cuadrícula (número de líneas

veces la longitud de las líneas dividido por la ampliación), mm

n = el número de campos medidos

NA = número de inclusiones o componentes de un tipo determinado por unidad de área, mm²

Ni = Número de inclusiones o partículas constituyentes o el número de intercepciones de funciones, en el campo

NL = número de intercepciones de inclusiones o partículas constituyentes por unidad longitud (mm) de líneas de exploración, líneas de píxeles, o líneas de grano

PPi = El número de puntos de imagen detectados

PPT = número total de puntos de imagen en el área del campo

s = desviación estándar

t = un multiplicador relacionada con el número de campos examinados y utilizados en junto con la desviación estándar de las mediciones a determinar el IC del 95%

VV = fracción de volumen

X = media de una medición

Xi = Una medición individual



ΣX = la suma de todos de una medición en particular sobre n-campos

ΣX^2 = suma de todos los cuadrados de una medición en particular sobre n-campos

λ = camino libre medio (m) de una inclusión o escribe el constituyente perpendicular a la dirección de trabajo en caliente

IC del 95%: intervalo de confianza del 95%

% RA = precisión relativa, %

Para mediciones estereológicas:

Fracción de volumen = $VV = AA = A_i$

/ $AT = PPI$

/ PPT

Número por unidad de área (inclusiones) = $NA = N_i$

/ AT

Duración media de cada inclusión =

9.4.1 El tamaño del grano (ASTM E112, E930, E1181)

Un grano se define como el cristal individual en un material policristalino.

Aunque el tamaño de grano es una función de 3 dimensiones, que se mide desde un 2 - sección transversal dimensional del material. ASTM (American Society for Ensayo de Materiales) proporciona una serie de normas reconocidas internacionalmente para medir y clasificar a un tamaño de grano de los materiales



Fase de Análisis 9.4.2 (ASTM E562, E1245)

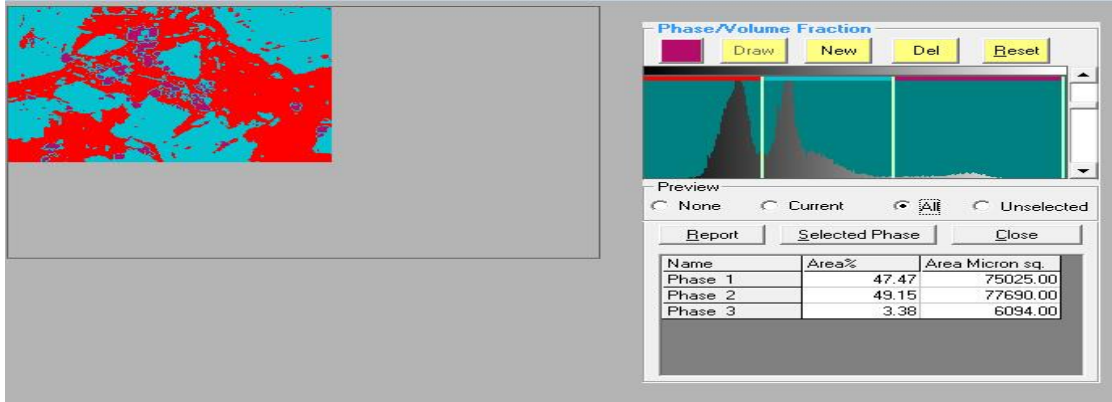


Figure 9-7a. Phase analysis - detected image.

Las fases se definen como componentes físicamente homogéneas y distintas de la material. Análisis de fase puede ser caracterizado y medido utilizando área o mediciones de fracción de volumen según la norma ASTM E562 (Método de prueba estándar para la determinación de la fracción de volumen por sistemática Point Count Manual) (35) o ASTM E1245 (Práctica estándar para determinar la inclusión o segunda fase contenido Constituyente de Metales por el análisis automático de imagen) (36).

Mediciones comunes usadas en el análisis de fase incluyen: longitud, área, número, fracción de volumen, camino libre medio, el número de puntos de imagen detectada, y 95%

CI - intervalo de confianza.

Ejemplos en los que se utilizan análisis de fase incluyen mediciones estereológicas que describen la cantidad, número, tamaño, y el espaciamiento de los indígenas inclusiones (sulfuros, óxidos y silicatos) en acero, porosidad, y el análisis de los cualquier constituyente de segunda fase discreta en el material.



9.4.3 Nodularidad (ASTM A247)

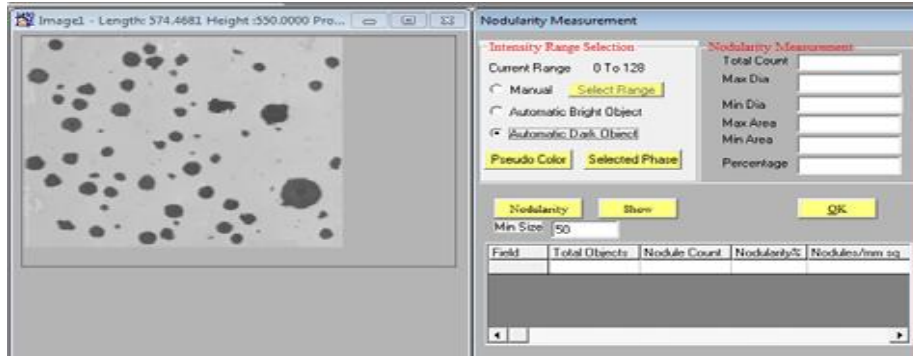


Figure 9-8a. Nodular graphite Type I - as polished

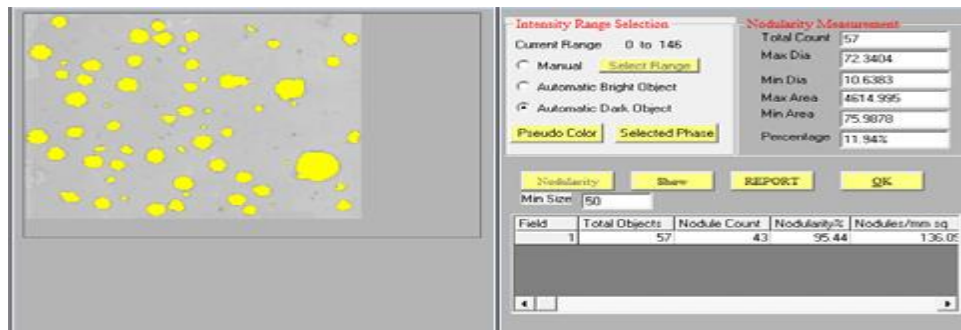


Figure 9-8b. Nodular graphite Type I - as detected.

Nodularidad describe el tipo y la distribución de grafito en las fundiciones.

ASTM A247 (Método de prueba estándar para la evaluación de la microestructura de grafito en fundición de hierro) (37) se utiliza para clasificar y caracterizar la grafito para todas las aleaciones hierro-carbono que contiene partículas de grafito.

Este método se puede aplicar a los hierros grises, planchas maleables y dúctiles (nodulares) planchas.

La cuantificación de los hierros fundidos se puede describir con tres clasificaciones:

Forma de grafito (número romano del I al VII), la distribución de grafito (carta AE), y el tamaño de grafito (1-8-más grande a la más pequeña). Tipos I-VI son de fundición nodular el hierro y el Tipo VII serían para las agujas de grafito en fundición gris.



Clasificación de la grafito se realiza típicamente por comparación con ASTM placa I para el tipo, la norma ASTM placa II para la distribución del grafito, y ASTM Placa III haría referencia el tamaño del grafito.

9.4.4 Porosidad (ASTM E562, E1245)

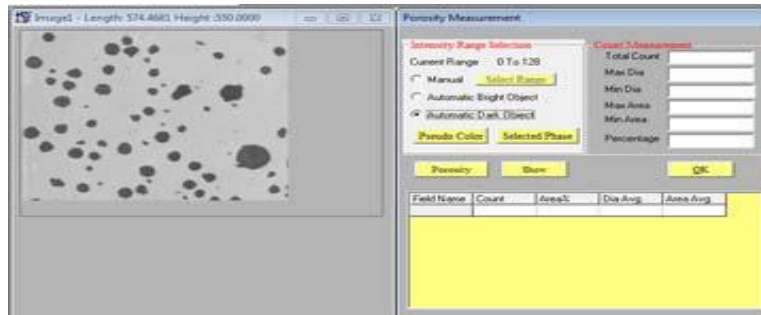


Figure 9-9a. Porous sample - as polished.

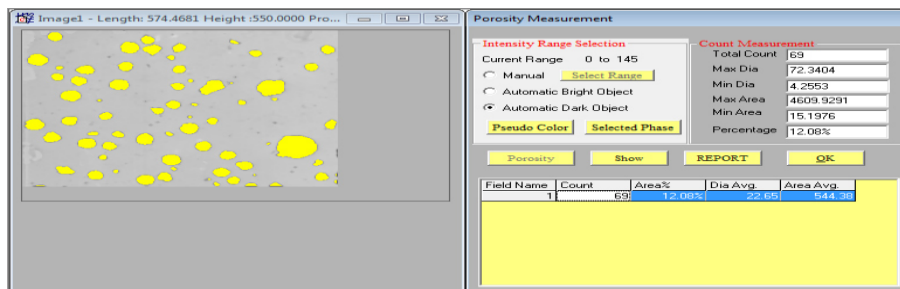


Figure 9-9b. Porous sample - as detected.

Porosidad son huecos en el material causados por el aire atrapado e incompleto o pobres de sinterización. La porosidad se puede medir como una fracción de volumen, ya sea manualmente utilizando ASTM E562 (35) o con el análisis automatizado de imágenes utilizando

ASTM E1245.

ASTM E562 (Método de prueba estándar para determinar la fracción de volumen por sistemática Conde Manual Point) (35) es un método de recuento de puntos utilizando una clara rejilla de ensayo de plástico o un retículo de ocular con una disposición regular de puntos de prueba superpuesto en la imagen. El número de puntos de prueba cae dentro de la fase o constituyente de interés se cuentan y se divide por el número total de rejilla puntos.



9.4.5 Valoración de Inclusión (ASTM E45)

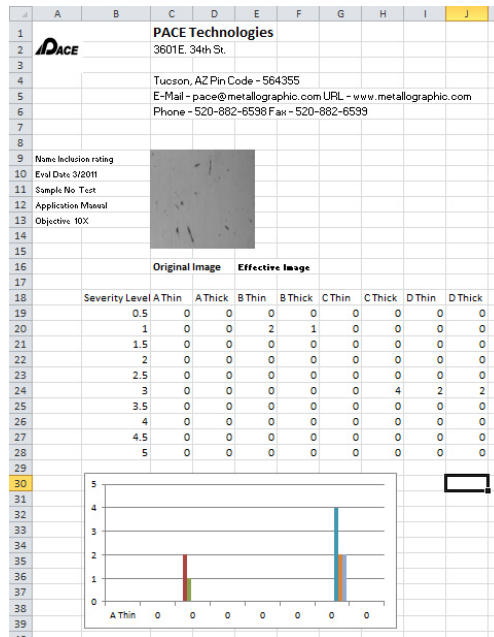


Figure 9-10. Inclusion rating - report.

Las inclusiones son partículas de material extraño que son insolubles en el metal o matriz de materiales. Para aceros, inclusiones comunes incluyen óxidos, sulfuros o silicatos; Sin embargo, cualquier sustancia extraña puede ser clasificada como una inclusión.

ASTM E45 (Métodos de prueba estándar para determinar el contenido de la Inclusión Acero) (38) se utiliza para caracterizar el tipo, tamaño y severidad de las inclusiones en de acero forjado. ASTM E45 describe el sistema de calificación de inclusión de tipo JK.

La de tipo JK sistema de calificación inclusión caracteriza en primer lugar el tipo de inclusión (tipo A-D).



9.4.6 Decarburación (ASTM E1077)

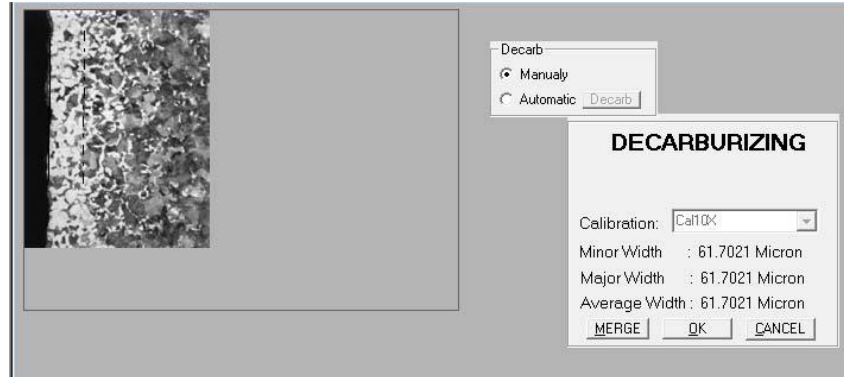


Figure 9-11a. Decarburization analysis.

Decarburación es la pérdida de carbono en la superficie de los metales debido a la química reacción (s) con los medios de contacto.

Decarburación puede con el tiempo cambiar significativamente las propiedades de la superficie del metal. ASTM E1077 (Métodos de prueba estándar para estimar la profundidad de decarburación del acero los especímenes) proporciona las directrices para la estimación de la media o mayor profundidad de decarburación en productos de acero templado o no templado (39).

Análisis metalográfico de una muestra debidamente pulido y grabado es considerado una técnica aceptable para la determinación de decarburación para tratados climatizada, spherodize recocido, trabajado en frío, como el laminado en caliente, como forjada, muestras de acero recocido, o normalizado. La profundidad de decarburación puede ser determinado por los cambios observados en la sección transversal microestructural debido a los cambios en el contenido de carbono.



9.4.7 El espesor del recubrimiento (ASTM B487)

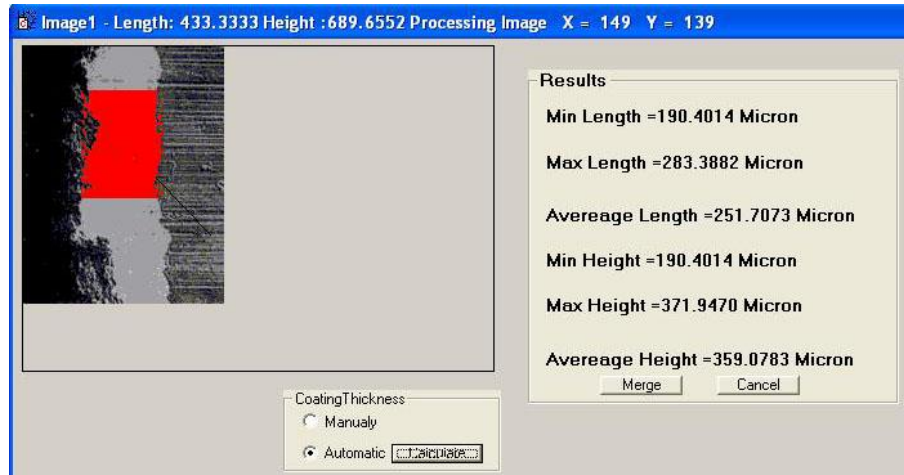


Figure 9-12a. Coating thickness - as detected.

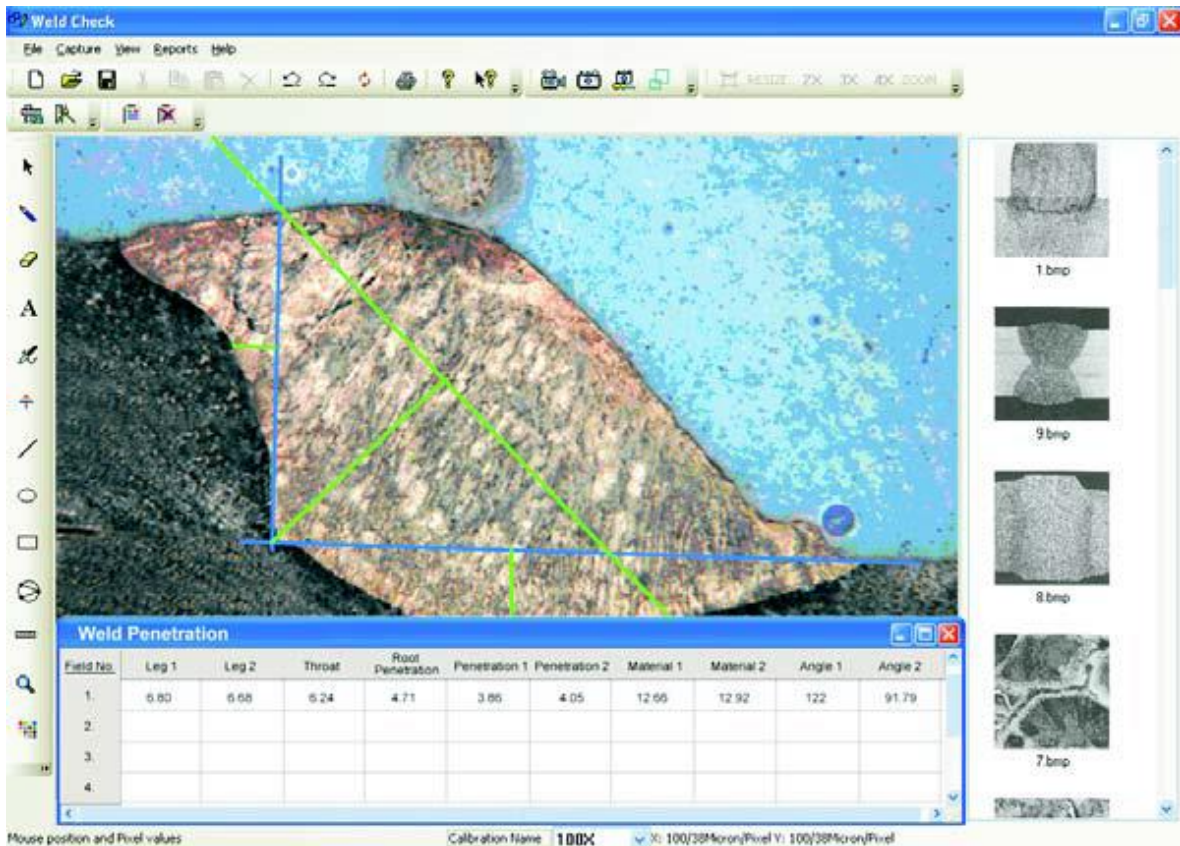
Medición del espesor del recubrimiento es muy importante para la caracterización de la rendimiento de muchos materiales. Dichos recubrimientos pueden tener un desgaste muy importante, propiedades de resistencia de la resistencia al calor y la corrosión. ASTM B487 (Estándar Método de prueba para la medición de metal y óxido de espesor de revestimiento por Microscopical Examen de la sección de la Cruz) describe la recomendada procedimientos de pruebas de aceptación para medir el espesor de recubrimiento.

Al igual que con otros análisis metalográfico, preparación de la muestra adecuada es requerido para obtener un número cuantitativa significativa. En general, la especímenes necesitan para ser montado, pulido y grabado al agua fuerte de manera que la sección transversal es perpendicular al revestimiento como para evitar posibles errores geométricos en medir el espesor del revestimiento. Es importante que la superficie sea plana a través toda la muestra de manera que los límites están claramente definida.

La cruz sección también debe estar preparado para eliminar la deformación, manchas y otros pulir artefactos.



9.4.8 Análisis de soldadura



Análisis metalográfico de la sección transversal de componentes soldados, están registrados en un serie de normas SAE e AWS; Sin embargo, hay una norma general, específica es actualmente conocido. Una serie de medidas comunes incluyen:

- Distancia desde el pie del filete al centro de la cara (o la garganta)
- Distancia de la raíz de la articulación a la unión entre las expuestas superficies de la soldadura y el metal base (pierna).
- Los ángulos y la penetración de las raíces
- Profundidad de ZAC (zona afectada por el calor)
- Área de ZAC
- Conjunto de penetración
- Fase de recuento, etc