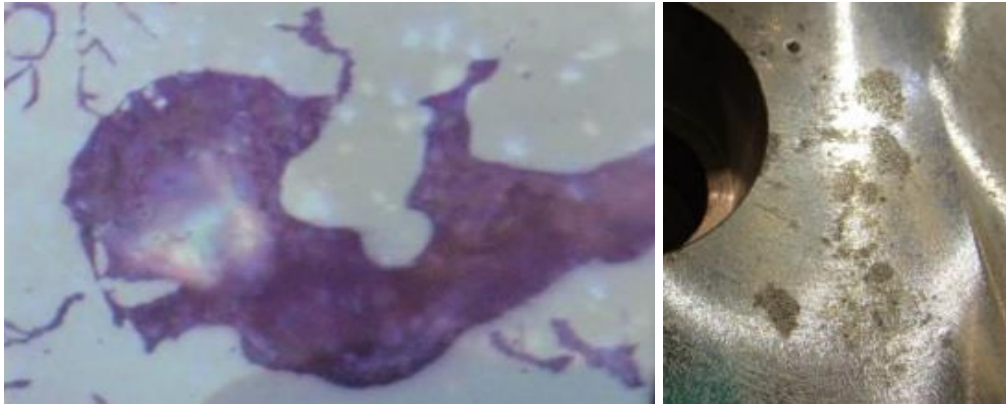


DEFECTOLOGÍA BÁSICA

Contenido

1. Inclusiones de Arena	2
2. Inclusiones Cerámicas	3
3. Darts de Pintura.....	4
4. Escoria	5
5. Rechupe Primario	7
6. Grafito Chunky	8
7. Grafito Laminar en la Estructura Superficial de Piezas Esferoidales.....	9
8. Grafito Compacto o Vermicular	10
9. Flotación Gráfica	11
10. Inclusiones de Carbono Brillante.....	12
11. Carburos	13
12. Steadita	14
13. Calcinación	15
14. Molde Sin Llenar.....	16
15. Marcas y Discontinuidades en las Uniones de los Modelos de Poliestireno	17

1. Inclusiones de Arena

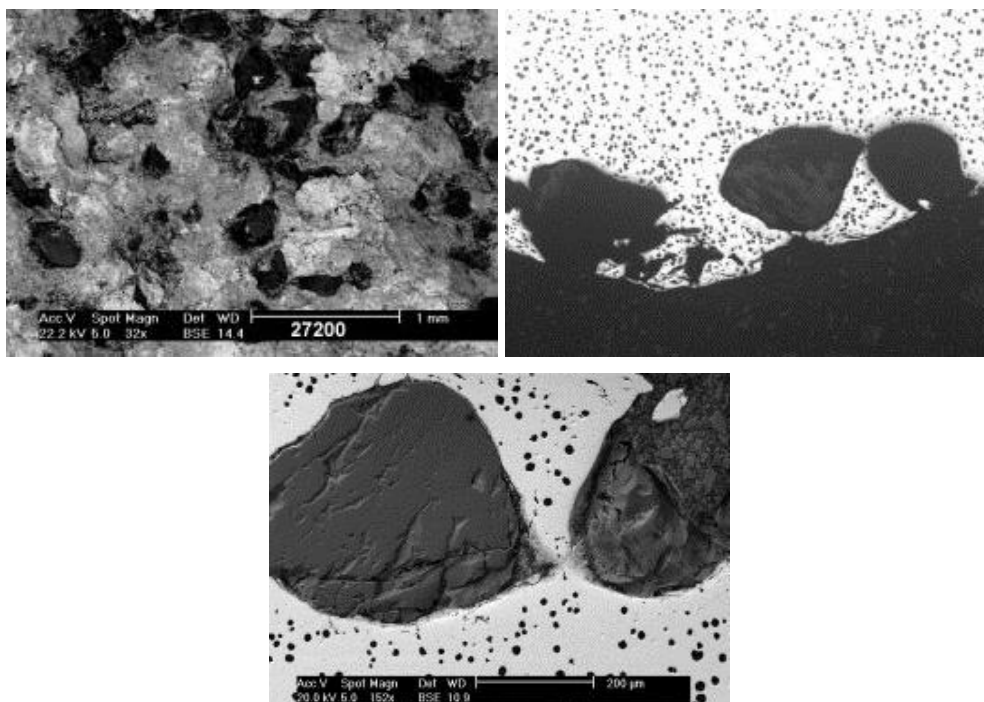


CARACTERÍSTICAS:

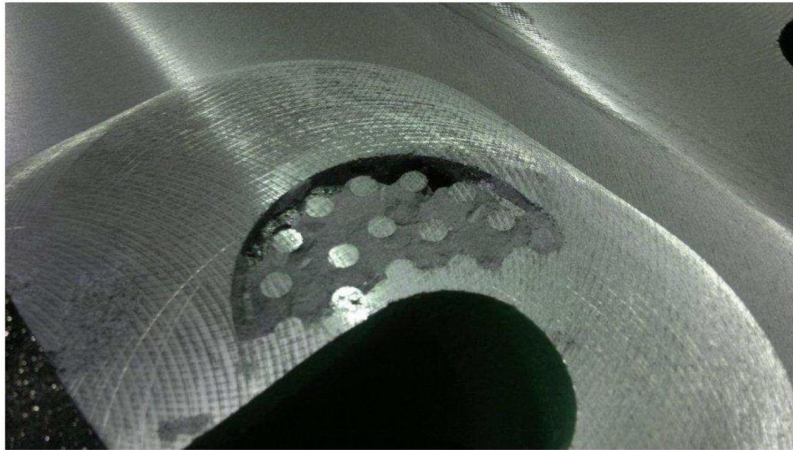
- Son agrupaciones de granos de arena de sílice de color gris claro mate, procedentes del molde, arrastrados por el caldo hacia la parte superior del molde.
- Aparecen durante el rebarbado o mecanizado de las piezas y se depositan en los primeros milímetros exteriores de la pieza.
- Al mecanizar produce abrasión en la herramienta.

POSIBLES CAUSAS:

- Bajas propiedades mecánicas del molde.
- Llenado turbulento y/o erosión del molde por un mal sistema de llenado.
- Calcinaciones, debido a una baja compactibilidad de la arena de sílice.
- Roturas del molde.



2. Inclusiones Cerámicas

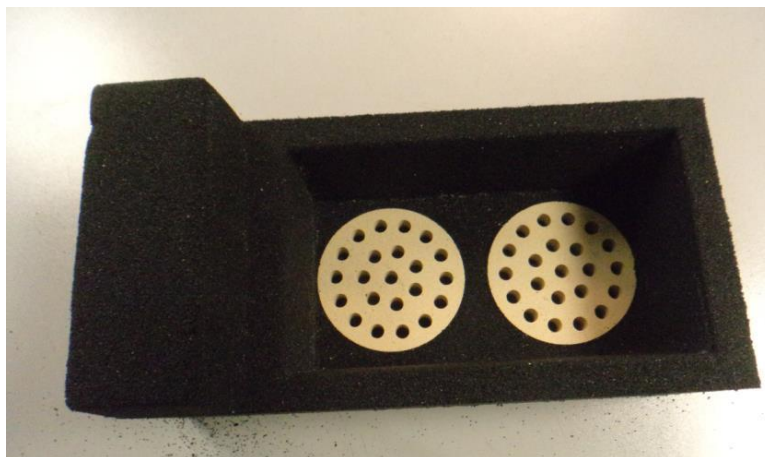


CARACTERÍSTICAS:

- Son restos cerámicos de color gris claro mate, procedentes del sistema de llenado del molde (filtración o regulación), rotos y arrastrados por el caldo hacia la parte superior del molde.
- Aparecen durante el mecanizado de las piezas, acompañados de arenas y escorias.
- Al mecanizar produce abrasión en la herramienta.

POSIBLES CAUSAS:

- Generalmente por golpe del caldo al llenar el molde.
- Rotura de la arena que sujetan los filtros o reguladores.
- Saturación de escoria de los filtros o reguladores.



3. Darts de Pintura

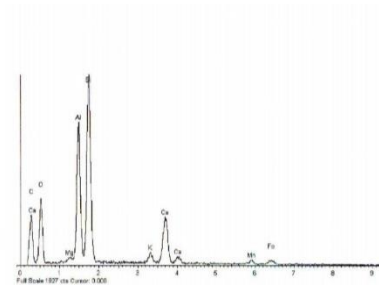


CARACTERÍSTICAS:

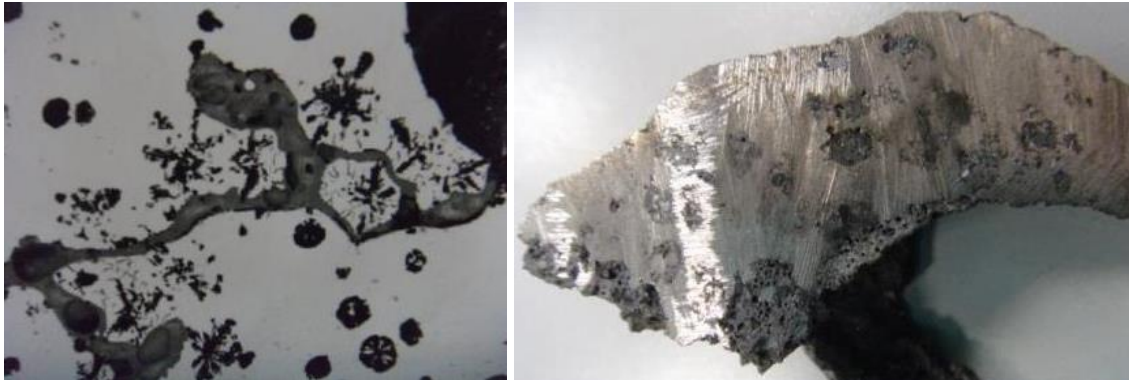
- Estas inclusiones son procedentes del desprendimiento de la pintura refractaria del modelo de poliestireno, arrastrados por el caldo hacia la parte superior del molde.
- En bruto de fundición, son discontinuidades de forma lisa que aparecen en forma de cavidades en las partes superiores de la pieza en posición de fusión. El tamaño está relacionado con la cantidad de pintura desprendida.
- Al mecanizar tienen forma lineal, son arenosas de color oscuro y se depositan en zonas superficiales de la pieza. Suelen aparecer junto con inclusiones de arena.
- Al mecanizar produce abrasión en la herramienta.

POSIBLES CAUSAS:

- Bajas propiedades mecánicas del molde.
- Penetración de la pintura en el interior del modelo, debido a separación en las uniones del modelo.
- Calcinaciones, debido a una baja compactibilidad de la arena de sílice.
- Modelo con la pintura húmeda y/o con cúmulos de pintura mal adheridos.
- Pintura con bajas propiedades de adhesión.



4. Escoria

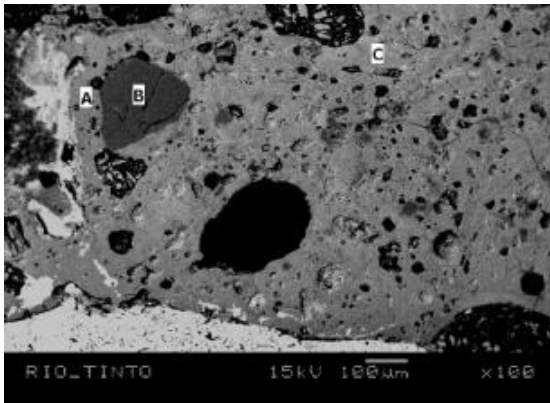
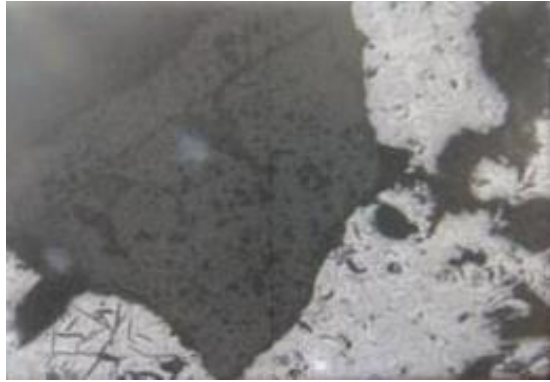
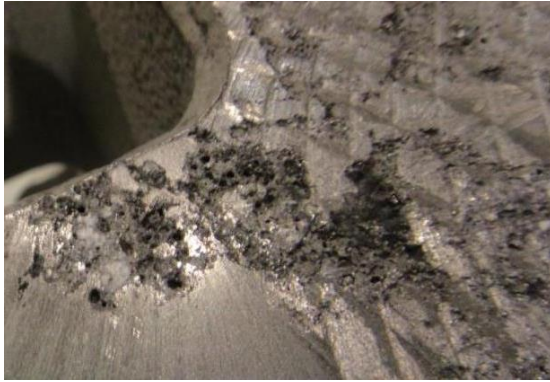


CARACTERÍSTICAS:

- Son inclusiones no metálicas de forma irregular, se localizan en las partes superiores de la pieza en posición de fusión.
- Son arenosas de color gris claro, en ocasiones puede confundirse con las inclusiones de arena, sin embargo, tienen una forma más cavernosa. Se depositan en zonas superficiales de la pieza, junto a la posición o en la parte superior de las entradas.
- Al mecanizar produce abrasión en la herramienta.

POSIBLES CAUSAS:

- Exceso de escoria procedente de la nodulización debido a alto contenido de azufre en el hierro base.
- Alto contenido en azufre y manganeso.
- Adiciones excesivas de materiales formadores de escoria.
- Baja temperatura de colada.
- Llenado turbulento.
- Alto Carbono Equivalente.
- Defecto en la separación de las escorias durante la colada, debido a un inadecuado sistema de llenado (filtrado, diseño de la bañera, desescoriado...).
- Ausencia de trampas o filtros de escoria.
- Incompleto desescoriado del metal líquido.
- Cucharas sucias.



5. Rechupe Primario



CARACTERÍSTICAS:

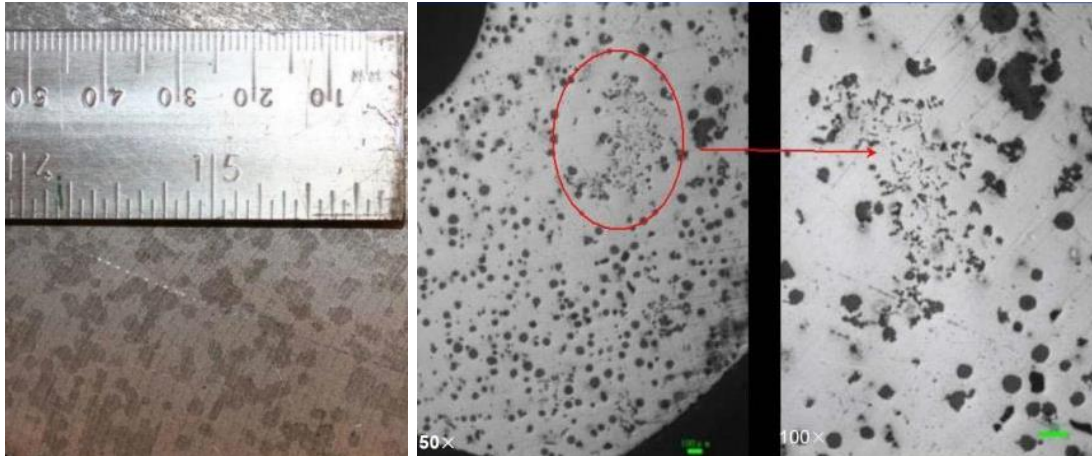
- Rechupe primario, aparece como cavidades abiertas o cerradas al exterior, la superficie suele ser lisa y aparecen en las zonas de última solidificación.
- También puede presentarse como una depresión o hundimiento de la superficie exterior en la parte superior del molde, sin llegar a ser una cavidad.

POSIBLES CAUSAS:

- El rechupe primario se debe a la contracción líquida que sufre el metal desde la colada hasta el inicio de la solidificación.
- A menor carbono equivalente, mayor es la contracción del metal y en consecuencia mayor tendencia al rechupe.
- Temperatura de colada altas, más tiempo está el metal contrayendo y en consecuencia más tiempo de formación del rechupe.
- Inadecuado sistema de alimentación y/o incorrecto sistema de llenado.
- Puntos calientes resultantes de entradas mal diseñadas.
- Bajas propiedades mecánicas del molde, causando una dilatación del molde.
- Tamaño y posición de los enfriadores insuficientes.
- Alta temperatura del liquidus, según la posición del carbono equivalente.
- Insuficiente, pobre o baja inoculación.
- Alto magnesio residual.
- Diseño erróneo de la pieza debido a la diferencia entre secciones, que dificultan la alimentación o que generan zonas aisladas. Radios agudos.



6. Grafito Chunky

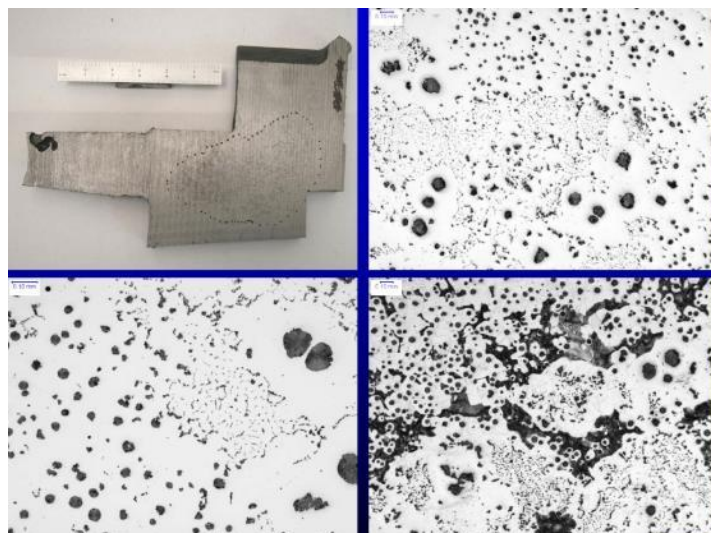


CARACTERÍSTICAS:

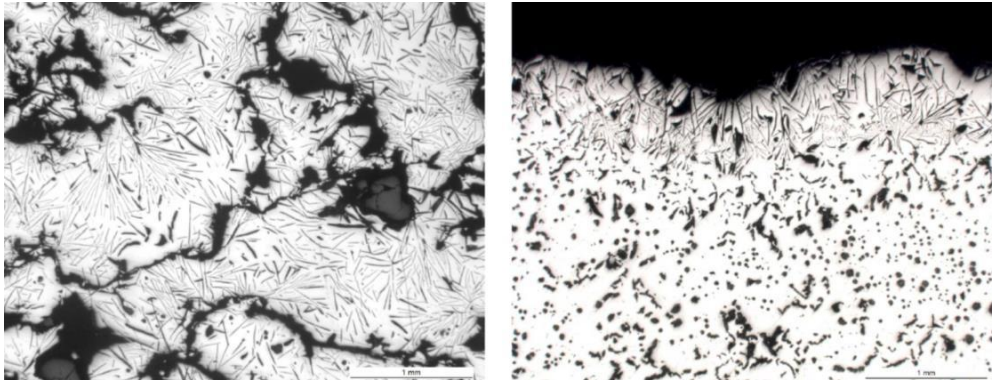
- Es una mal formación gráfrica que se presenta en las fundiciones esferoidales.
- Aparece en las secciones gruesas de la pieza y procesos de solidificación lentos.
- Puede aparecer en composiciones hipereutécticas.
- Puede aparecer en zonas de flotación gráfrica.
- El grafito Chunky deteriora las características mecánicas del material, en cuanto a: la resiliencia, el alargamiento, la resistencia a la tracción, limite elástico y comportamiento a la fatiga.
- Cantidades inferiores al 20% de grafito Chunky no generan deterioros severos en las propiedades mecánicas del material.

POSIBLES CAUSAS:

- Exceso de Tierras Raras en el metal.
- Metal producido con materias primas de alta pureza.
- Puede producirse por un exceso de inoculación.



7. Grafito Laminar en la Estructura Superficial de Piezas Esferoidales

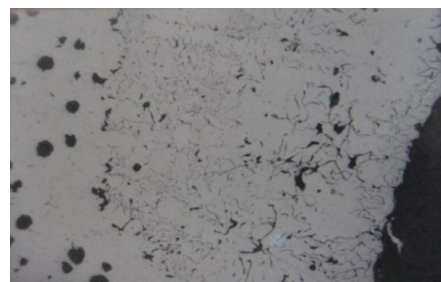


CARACTERÍSTICAS:

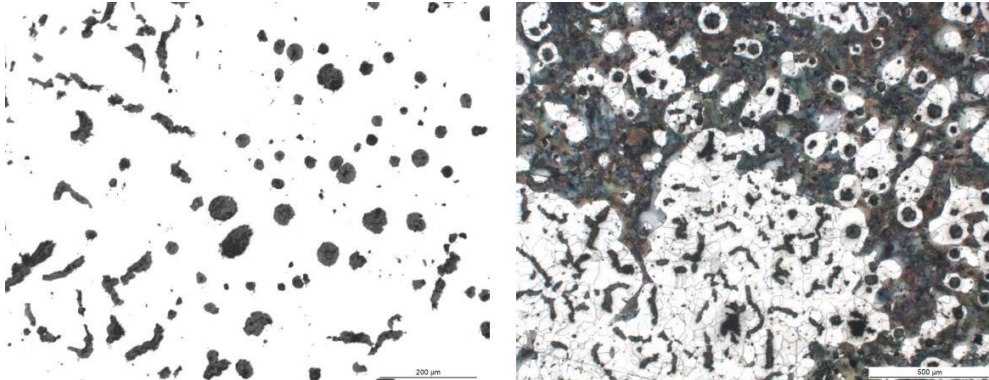
- Es una degeneración superficial del grafito que se presenta en las fundiciones esferoidales, aparecen en la superficie grafitos laminares o grafitos degenerados.
- Estas irregularidades aparecen como resultado de la reacción química entre el magnesio del metal y el azufre de la arena.
- El espesor de la capa con esta degeneración gráfica depende, del módulo de la pieza, velocidad de enfriamiento, cantidad de azufre de la arena y cantidad de magnesio del metal.
- La capa de grafito laminar reduce las propiedades mecánicas de la superficie de la pieza (Dureza, Resistencia a la Tracción y Ductilidad).

POSIBLES CAUSAS:

- Bajos magnesio residual (<0.025%).
- Elevados contenidos de azufre en la mezcla de la arena (>0.10%). Debido a altos contenidos de azufre en el aglomerante (catalizador).
- Arenas poco regeneradas, con contenidos de residuos de moldeo (catalizadores y resinas). Regeneraciones insuficientes de la arena de retorno y/o poco aporte de arena nueva.
- En piezas de grandes secciones, se puede producir por el contenido elementos traza en el metal, tales como: titanio, bismuto, antimonio y telurio.
- Largos sistemas de llenado, pobre mezcla del metal en el molde y coladas turbulentas (perdidas del magnesio por oxidación).
- Ocasionalmente suelen aparecer junto a inclusiones de escoria tipo Dross y defectos de malformación gráfica tipo vermicular.



8. Grafito Compacto o Vermicular

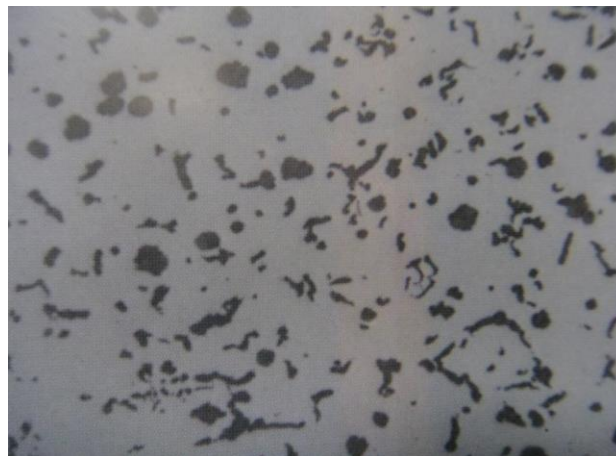


CARACTERÍSTICAS:

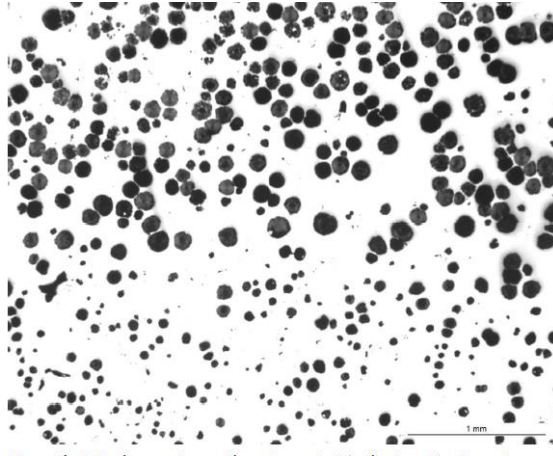
- Es una degeneración del grafito. Los grafitos tienen formas similares a gusanos y bordes redondeados. Es una falta de formación de esferoides,
- Puede aparecer parcialmente junto con esferoides bien formados y aparecer de forma generalizada en toda la matriz metálica.
- La aparición de este defecto, disminuye las características mecánicas del material.

POSIBLES CAUSAS:

- Bajo contenido de magnesio activo ($<0.025 - 0.030\%$).
- Excesivo tiempo desde la nodulización hasta el inicio de la colada.
- Bajo contenido en cerio o tierras raras.
- Alta temperatura de nodulización.
- Alto contenido en azufre en el hierro base y/o bajo efecto desulfurante en el tratamiento de nodulización.



9. Flotación Gráfica



CARACTERÍSTICAS:

- Aparece en fundiciones esferoidales hipereutécticas.
- La flotación gráfica es una concentración masiva de grafitos esferoidales de tamaño grosero.
- La presencia de flotación gráfica reduce considerablemente las características mecánicas de la zona donde se presenta.
- La flotación gráfica aparece en la parte superior de la pieza o parte inferior de machos, según posición de colada.

POSIBLES CAUSAS:

- Alto Carbono Equivalente.
- Velocidad de enfriamiento lenta en secciones gruesas de pieza.
- Insuficiente inoculación (Composición y/o contenido de tierras raras).
- Alta temperatura de colada.

10. Inclusiones de Carbono Brillante



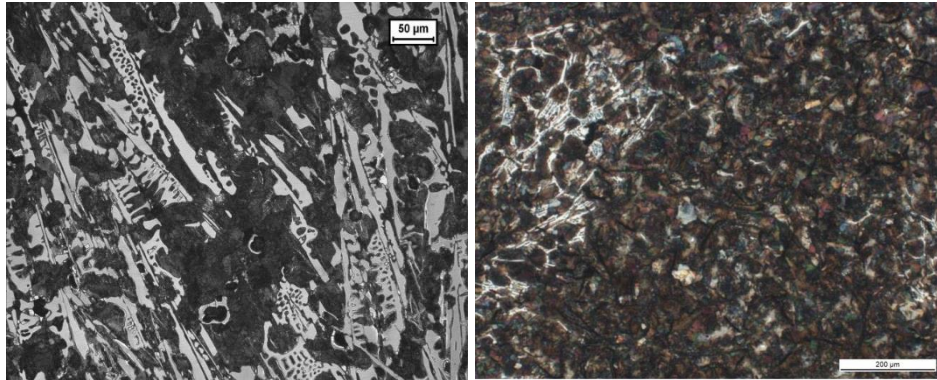
CARACTERÍSTICAS:

- Presencia de marcas de llenado, inclusiones y/o separaciones del metal debido a una película de carbono impermeable que queda adherida a las superficies de la pieza.
- La superficie del defecto muestra un acabado curvado y brillante, apareciendo una película de carbono brillante depositada en el metal.
- En determinados casos, se forman separaciones de metal y/o inclusiones internas provocadas por el traslado de las películas de carbono brillante como consecuencia de turbulencias o flujos intensos del metal líquido.
- Preferentemente, el defecto se localiza en la parte superior de las piezas (según posición de colada) y en las zonas sometidas a una gran turbulencia.
- En el caso de fundición esferoidal, aparecen junto con oxidaciones e inclusiones de escorias.
- Las inclusiones de carbono brillante se forman a temperaturas superiores a los 650°C, dando lugar a una película depositada sobre los granos de sílice.

POSIBLES CAUSAS:

- El exceso de materiales capaces de generar carbono brillante (poliestireno, pintura refractaria), en la arena, permite que este material pueda depositarse incluso antes de que el metal llene completamente las cavidades del molde (moldeo en verde).
- Sistemas de llenado que favorecen la formación de turbulencias en el metal.
- Excesivos tiempos de llenado.
- Temperaturas reducidas de colada y/o utilización de canales de colada muy largos (perdidas de temperatura en el metal).
- Baja permeabilidad en moldes y/o machos.
- Salidas de gas insuficientes en moldes y/o machos.
- Las turbulencias del metal modifican la posición de las láminas de carbono depositadas, generando los pliegues que pueden aparecer en la superficie del defecto.

11. Carburos

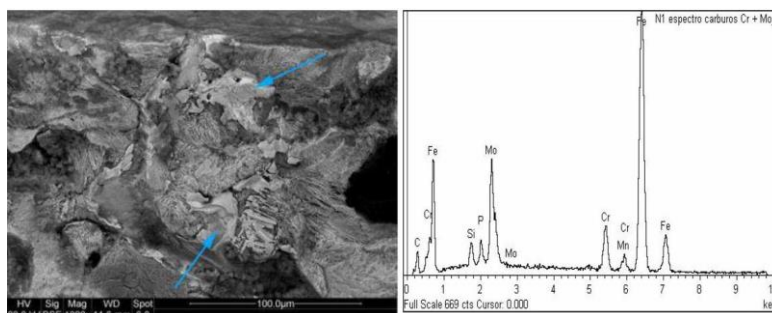


CARACTERÍSTICAS:

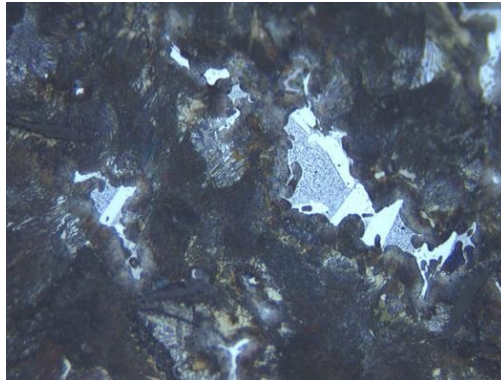
- Los carburos son compuestos que se forman a partir de la unión entre el carbono y otro elemento.
- El contenido de carburos aumenta notablemente la dureza y disminución de la tenacidad (energía total que absorbe un material antes de alcanzar la rotura).
- Los carburos son puntos que fragilizan la fundición.
- Si se presentan carburos, la pieza es frágil y al mecanizar se presentan problemas por excesiva dureza y en consecuencia roturas de herramienta.

POSIBLES CAUSAS:

- Adición excesiva de Magnesio y/o Tierras Raras.
- Contenido en la composición de elementos carburígenos. Los elementos altamente promotores de carburos son; Mg, Cr, Mn, V, W, Ti, Mo, etc.
- Rápida solidificación (Espesores delgados, superficies en contacto con enfriadores, etc.).
- Insuficiente inoculación.
- El inoculante empleado no tiene la composición química y el tamaño requeridos a la calidad del metal.
- Alta temperatura de mantenimiento y prolongado tiempo de mantenimiento del metal.
- Baja temperatura de colada. El hierro se enfría demasiado rápido.
- Carbono Equivalente bajo. Cantidad inadecuada de Carbono y Silicio para el espesor de la fundición.
- En hierro gris, relación descompensada azufre – manganeso.



12. Steadita

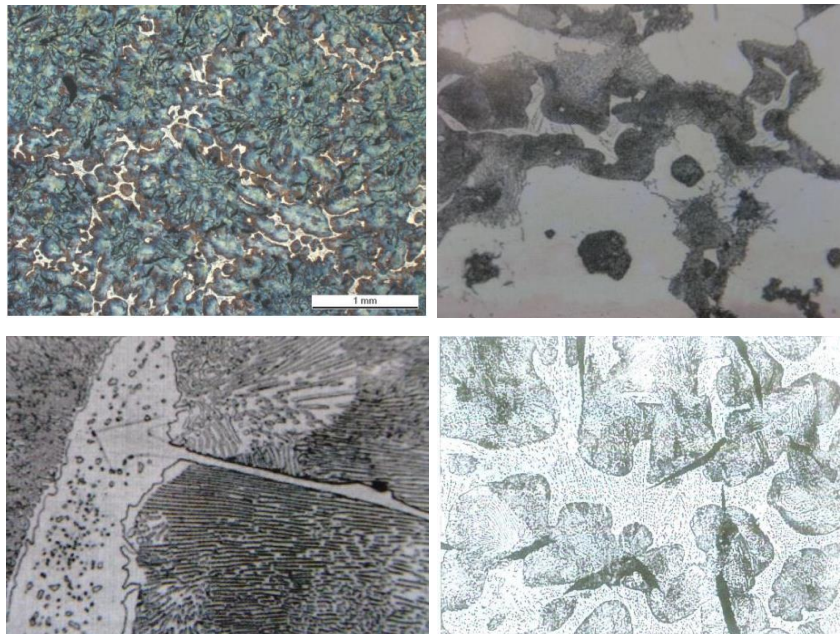


CARACTERÍSTICAS:

- Steadite es Fosfuro de Hierro y aparecen en los bordes de grano.
- El contenido de Steadite aumenta notablemente la dureza y disminución de la tenacidad (energía total que absorbe un material antes de alcanzar la rotura).
- La Steadite son puntos que fragilizan la fundición.
- Si se presenta Steadite, la pieza es frágil y al mecanizar se presentan problemas por excesiva dureza y en consecuencia roturas de herramienta.
- La Steadite puede dar lugar a microrrechupes.

POSIBLES CAUSAS:

- Excesivo o alto contenido de fósforo. Aparece en las fundiciones de más de 0,15 % de fósforo. El alto contenido en fósforo también incrementa la tendencia al rechupe y la fragilidad del metal.
- Enfriamiento lento en secciones gruesas de la pieza.



13. Calcinación



CARACTERÍSTICAS:

- Los calcinados son arena firmemente adherida a la superficie de la pieza. El metal ha penetrado en la arena rodeando los granos y formando una costra adherida a la pieza.
- Los calcinados aparecen con más frecuencia junto a las entradas del metal, puntos calientes de la pieza o zonas masivas.
- Normalmente los calcinados con penetración originan el arrastre e inclusiones de arena y/o pintura en la pieza.
- Si no se eliminan adecuadamente al rebarbar la pieza, producen abrasión al mecanizar.

POSIBLES CAUSAS:

- Falta de refractariedad de la pintura, empleada para pintar el modelo o el molde.
- Humedad de la arena.
- Baja refractariedad del molde, producida por; resina furánica pobre (bajo contenido en alcohol furfurílico), bajo contenido de resina en la mezcla, alto contenido de agua en la mezcla, granos de arena demasiado gruesos, temperatura de arena en mezcla elevada, Bajo punto de sinterización de la arena, etc.
- Temperatura elevada de colada.
- Falta de compactibilidad del molde.



14. Molde Sin Llenar



CARACTERÍSTICAS:

- Al no llenarse el molde completamente, el resultado al desmoldear es que a la pieza le falta material en la parte superior según la posición en la que se ha fundido. Generalmente la superficie con falta de material suelen ser formas redondeadas y con juntas frías.
- Las piezas llenadas incompletamente son rechazadas internamente.

POSIBLES CAUSAS:

- El modelo de poliestireno tiene una densidad menor a 20kg/m^3 , originando que, al realizar la previsión necesaria de metal para llenar el molde, esta sea insuficiente.
- Fallo de pesaje en la báscula de la grúa de colada.



15. Marcas y Discontinuidades en las Uniones de los Modelos de Poliestireno



CARACTERÍSTICAS:

- Son discontinuidades lineales superficiales del metal, la profundidad varía en función de la separación del modelo y la penetración de la pintura refractaria.
- En estas separaciones del modelo, penetra la pintura refractaria que origina la discontinuidad del metal y la penetración de la pintura refractaria al interior de la pieza.

POSIBLES CAUSAS:

- Separación en la unión de las capas o partes del modelo.
- Falta de encintado de las uniones de las capas o partes del modelo.
- Separación de los casquillos para bulones de transporte por no encolar y encintar estos elementos a los agujeros en los modelos.

