



Universidad
itaca 
Ad excellentiam per conscientiam

PROCESOS INDUSTRIALES

Tutorial
Sesión 2



M en C Rogelio Velasco Salazar

NOMBRE DE LA ASIGNATURA O UNIDAD DE APRENDIZAJE

PROCESOS INDUSTRIALES

CLAVE DE LA ASIGNATURA

LII 216

OBJETIVO(S) GENERAL(ES) DE LA ASIGNATURA:

Al término del curso, el alumno analizará los problemas relativos a la producción de bienes, identificando su proceso de fabricación en distintas fases, hasta la obtención de un producto final.

Sesión 2**1. PROCESO DE OBTENCIÓN DEL HIERRO Y DEL ACERO**

- 1.2. Afino del acero
- 1.3. Procesos tecnológicos para la obtención del acero
- 1.4. Línea de producción

OBJETIVO:

Al término de la sesión, el alumno conocerá y comprenderá lo que es el afino del acero, los procesos tecnológicos para la obtención del acero y una línea de producción.

1. PROCESO DE OBTENCIÓN DEL HIERRO Y DEL ACERO

1.2 Afino del acero¹

1.2. Afino del acero

Refinación Del Arrabio

En el alto horno, el oxígeno fue removido del mineral por la acción del CO (monóxido de carbono) gaseoso, el cual se combinó con los átomos de oxígeno en el mineral para terminar como CO₂ gaseoso (dióxido de carbono). Ver fig. 1

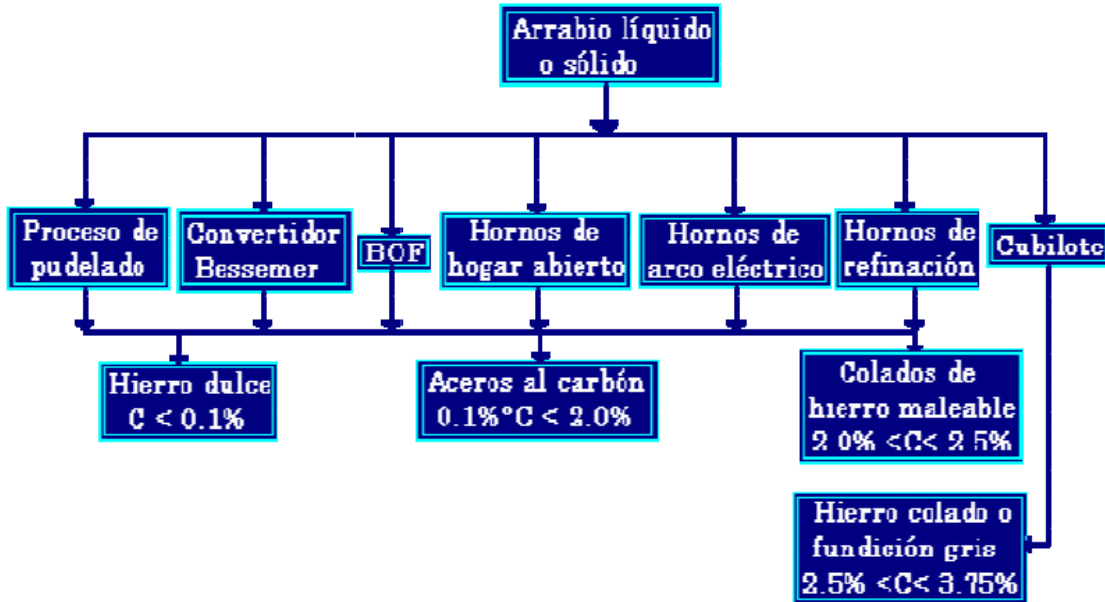
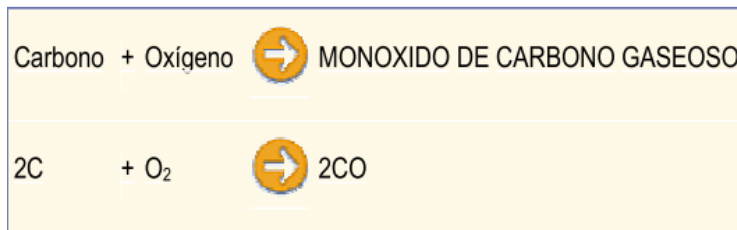


Figura 1

Ahora, el oxígeno se empleará para remover el exceso de carbono del arrabio. A alta temperatura, los átomos de carbono (C) disueltos en el hierro fundido se combinan con el oxígeno para producir monóxido de carbono gaseoso y de este modo remover el carbono mediante el proceso de oxidación.

En forma simplificada la reacción es :



¹<http://producciondehierroyacero.blogspot.mx/2008/05/diferentes-procesos-de-produccion-de.html>

1. PROCESO DE OBTENCIÓN DEL HIERRO Y DEL ACERO

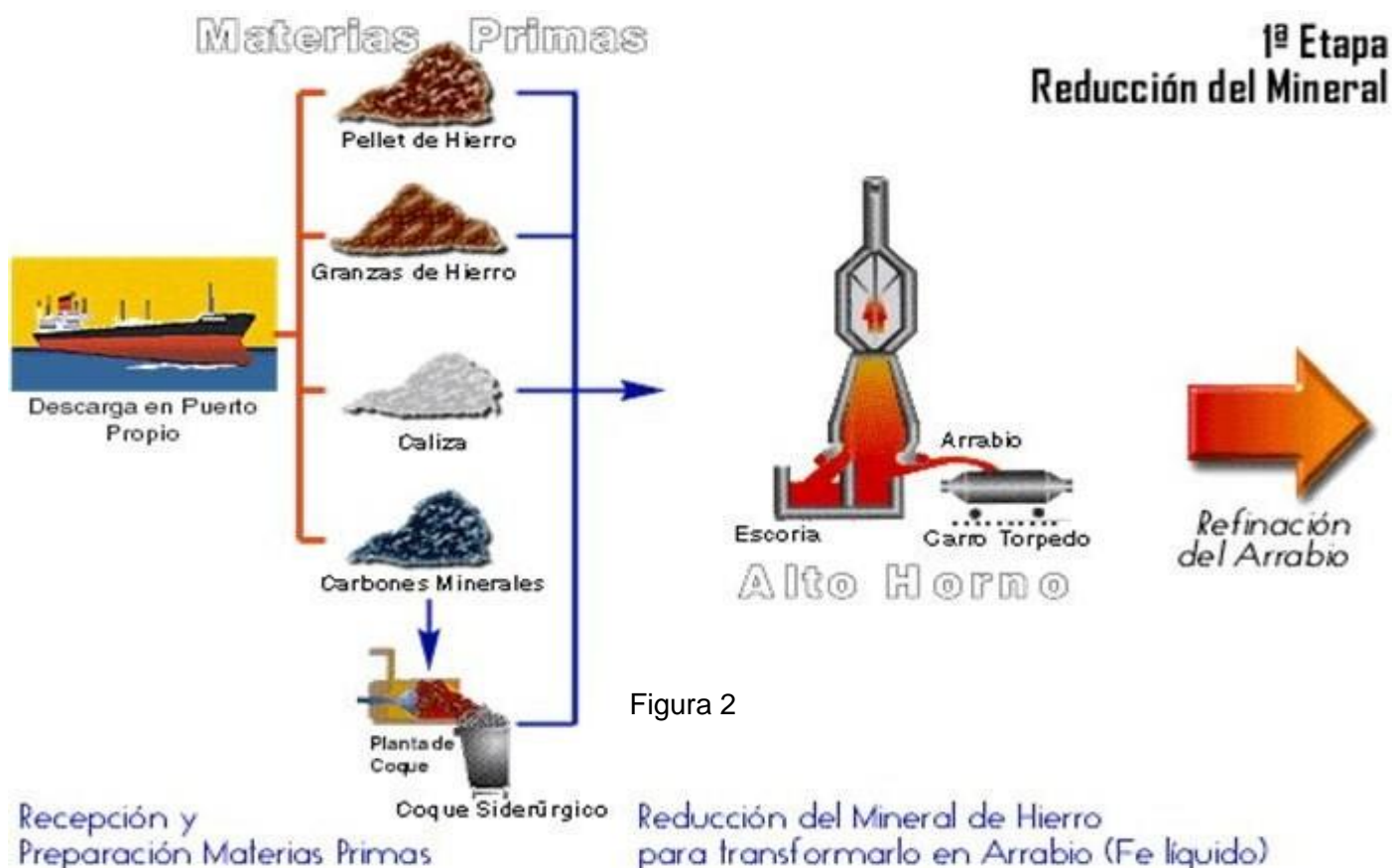
Proceso Productivo Siderúrgico²

En Chile existe una única Planta Siderúrgica integrada y pertenece a Cía. Siderúrgica Huachipato S.A. (empresa CAP), se ubica en la Bahía de San Vicente, 14 Km. al noroeste de la ciudad de Concepción, capital de la Octava Región, Chile. Esta planta comenzó sus actividades en 1950. Desde entonces y hasta hoy, mantiene una constante modernización que le permite ser una de las empresas siderúrgicas con mejor tecnología en Latinoamérica en el proceso de transformación del mineral de hierro en Acero. Siderúrgica Huachipato es una "planta integrada", esto quiere decir que fabrica acero laminado a partir de minerales de hierro, para su utilización directa o para transformaciones posteriores. La diversidad de productos obtenidos en Huachipato es lograda después de un largo y complejo proceso industrial, con tecnología avanzada que lo hace único en Chile.

A continuación se ilustra el Proceso Productivo Siderúrgico por etapas

1º Etapa: ver fig. 2

REDUCCIÓN DEL MINERAL



²<http://elementosdemetalurgiaromero.blogspot.mx/2011/05/proceso-productivo-del-acero.html>

1. PROCESO DE OBTENCIÓN DEL HIERRO Y DEL ACERO

2º Etapa: ver fig. 3

FABRICACIÓN DEL ACERO



Figura 3

3º Etapa. Ver fig. 4

LAMINACION DEL ACERO 1

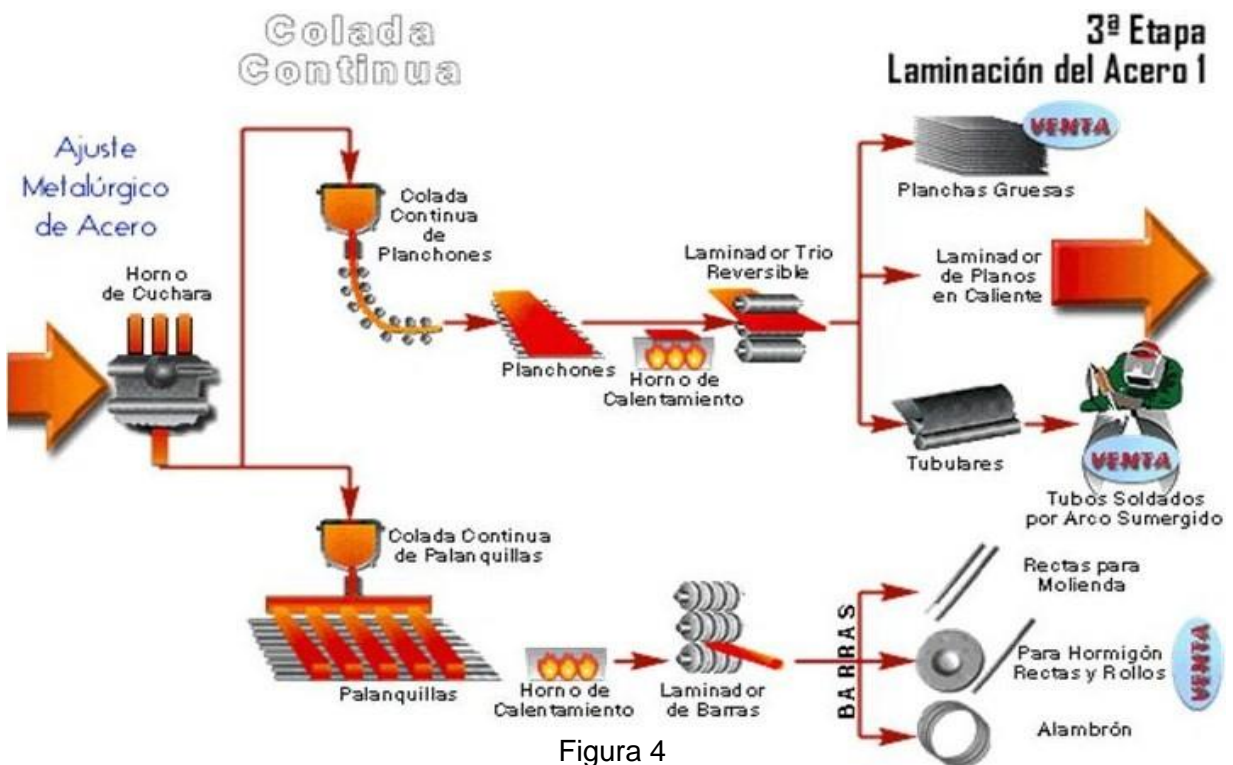


Figura 4

1. PROCESO DE OBTENCIÓN DEL HIERRO Y DEL ACERO

3° Etapa. Ver fig. 5
LAMINACION DEL ACERO 2

3ª Etapa
Laminación del Acero 2

Fabricación de Rollos



Figura 5

3° Etapa. Ver fig. 6
LAMINACION DEL ACERO 3

3ª Etapa
Laminación del Acero 3

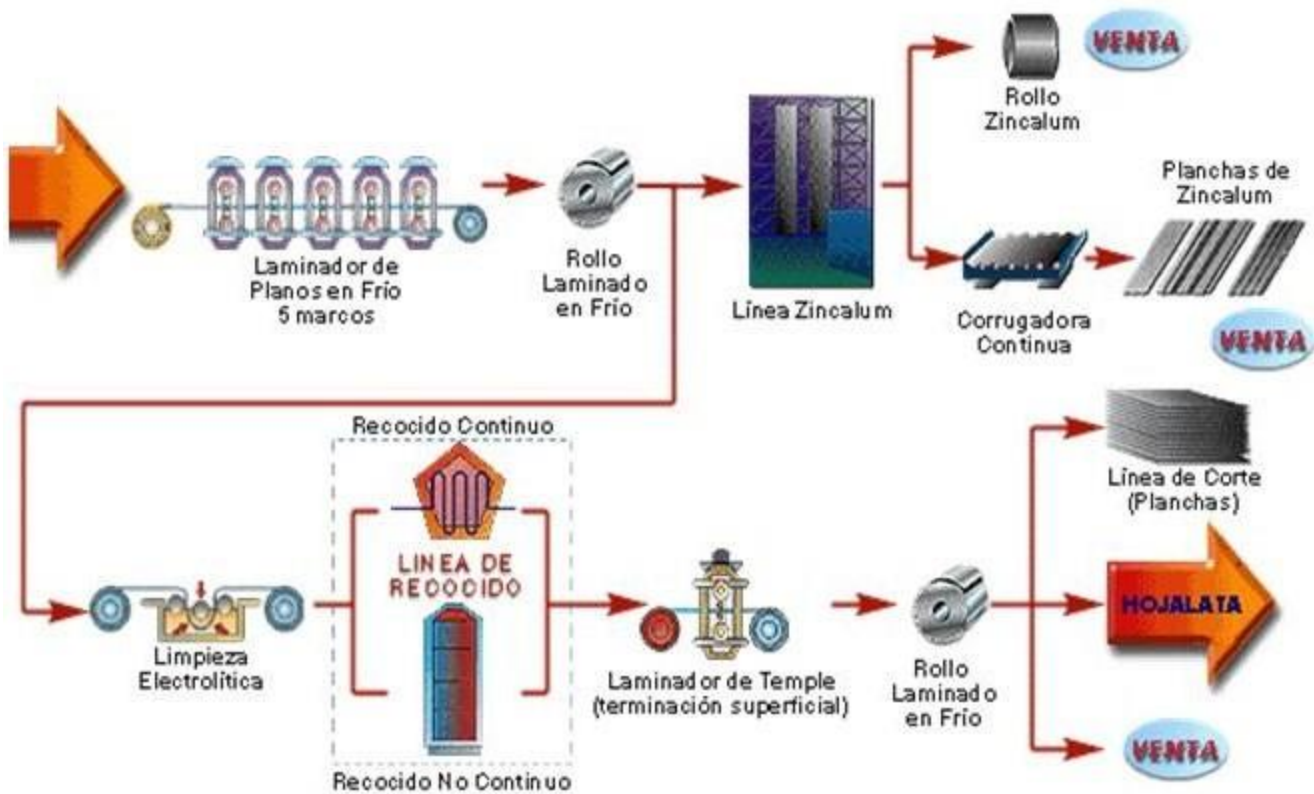


Figura 6

1. PROCESO DE OBTENCIÓN DEL HIERRO Y DEL ACERO

3° Etapa. Ver fig. 7
LAMINACION DEL ACERO 4

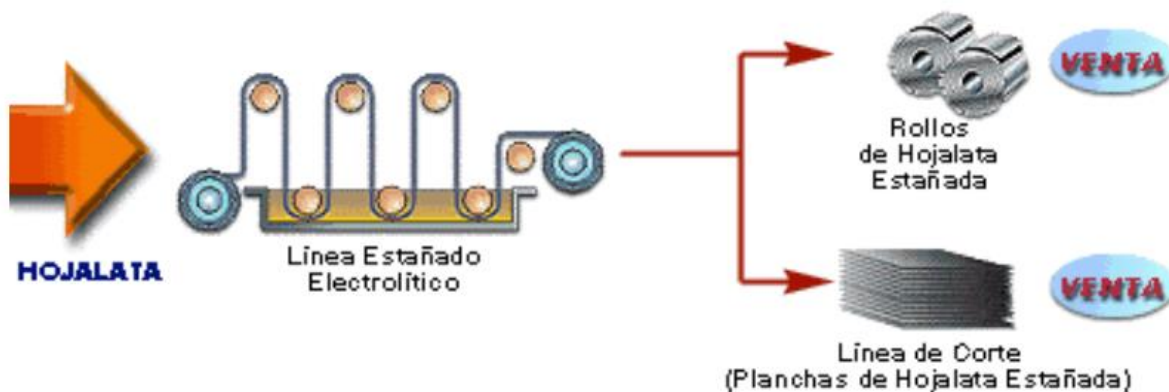


Figura 7

1.3 Procesos tecnológicos para la obtención del acero³

Desde el punto de vista químico-metalúrgico, todos los procesos de fabricación de acero se pueden clasificar en **ácidos y básicos** (según el refractario y composición de la escoria utilizada), y cada proceso tiene funciones específicas según el tipo de afino que puede efectuar.

Los procesos ácidos utilizan refractarios de sílice, y por las condiciones de trabajo del proceso hay que poder formar escorias que se saturan de sílice. Los procesos ácidos pueden utilizarse para eliminar carbono, manganeso y silicio; no son aptos para disminuir el contenido en fósforo y azufre, y por esto requieren el consumo de primeras materias seleccionadas, cuyo contenido en fósforo y azufre cumple las especificaciones del acero final que se desea obtener.

Los procesos básicos utilizan refractarios de magnesita y dolomía en las partes del horno que están en contacto con la escoria fundida y el metal. La escoria que se forma es de bajo contenido de sílice compensada con la cantidad necesaria de cal. El proceso básico elimina, de manera tan eficaz como el proceso ácido, el carbono, manganeso y silicio, pero además eliminan el fósforo y apreciables contenidos de azufre. De aquí las grandes ventajas del proceso básico, por su gran flexibilidad para consumir diversas materias primas que contengan fósforo y azufre, y por los tipos y calidades de acero que con él se pueden obtener.

³<http://todoingenieriaindustrial.wordpress.com/procesos-de-fabricacion/4-procesos-tecnologicos-para-la-obtencion-del-acero-hornos-bof-electricos-convertidores-bessemer-y-thomas/>

1. PROCESO DE OBTENCIÓN DEL HIERRO Y DEL ACERO

Desde el punto de vista tecnológico existen tres tipos fundamentales de procesos:

- 1) Por soplado, en el cual todo el calor procede del calor inicial de los materiales de carga, principalmente en estado de fusión.
- 2) Con horno de solera abierta, en el cual la mayor parte del calor proviene de la combustión del gas o aceite pesado utilizado como combustible; el éxito de este proceso se basa en los recuperadores de calor para calentar el aire y así alcanzar las altas temperaturas eficaces para la fusión de la carga del horno.
- 3) Eléctrico, en el cual la fuente de calor más importante procede de la energía eléctrica (arco, resistencia o ambos); este calor puede obtenerse en presencia o ausencia de oxígeno; por ello los hornos eléctricos pueden trabajar en atmósferas no oxidantes o neutras y también en vacío, condición preferida cuando se utilizan aleaciones que contienen proporciones importantes de elementos oxidables.

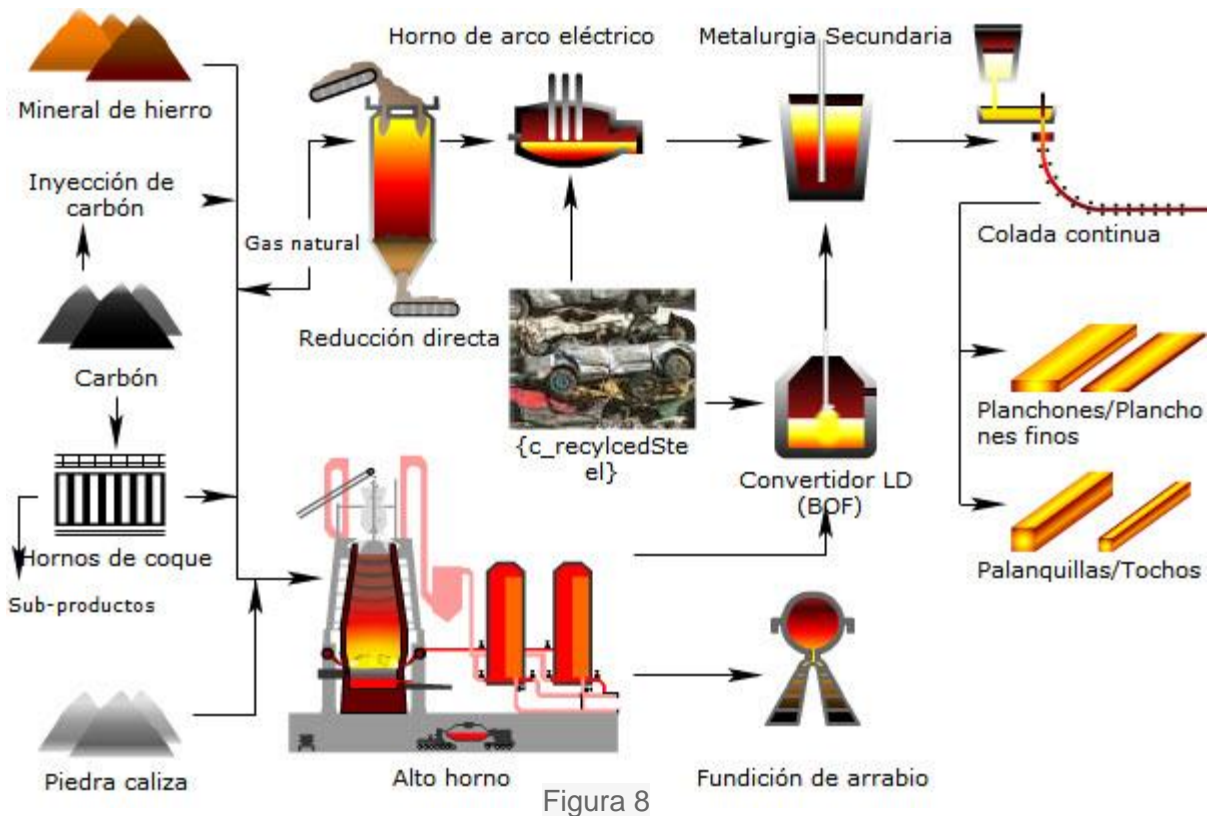
En la fabricación de acero existen las fases hierro, escoria y gases. Este sistema heterogéneo tiende a un estado de equilibrio si se adicionan unos elementos reaccionantes o varía la temperatura o la presión. Al fabricar un acero se pretende eliminar de la fase hierro los elementos perjudiciales en acceso y añadir los que faltan para conseguir el análisis final previsto. Por las reacciones reversibles entre las tres fases (hierro, escoria y gases) se consigue, al producirse un desequilibrio, la segregación o paso de elementos, eliminar del hierro la escoria, o viceversa. Es necesario un profundo conocimiento de estas reacciones para fabricar un acero con buen resultado. Todo el proceso de obtención de acero consta de un primer período oxidante o de afinado, en el que se elimina el Carbono en fase gaseosa; el silicio y el manganeso se oxidan formando compuestos complejos con la escoria, que puede eliminarse; si la escoria es además básica, se elimina el fósforo. El segundo período es reductor y debe eliminar el exceso de óxido de hierro disuelto en el baño del hierro durante el período oxidante, a fin de poder eliminar después el azufre; o puede también recuperar el manganeso oxidado que pasó a la escoria. Finalmente, hay un período de desoxidación o refinado por acción de las ferro-aleaciones de manganeso y silicio, que se adicionan en el baño a la cuchara, y de aluminio metálico, en la lingotera. Estos períodos pueden tener mayor o menor duración e importancia y realizarse netamente separados o entrelazados, y a mayor o menor velocidad en unos procesos que en otros. El desescoriado puede ser total o parcial en cada período, o transformar las primeras escorias oxidantes en reductoras. Todo ello dependerá del horno o proceso utilizado, de las condiciones de las materias primas, de los elementos que interesa que pasen a la escoria y no retornen de ésta al baño de hierro, etc.

1. PROCESO DE OBTENCIÓN DEL HIERRO Y DEL ACERO

1.4 Línea de producción⁴

DIFERENTES PROCESOS DE PRODUCCIÓN DE HIERRO Y ACERO

Una vez obtenido el arrabio o el hierro esponja es necesario refinar al hierro para que se transforme en material útil para diferentes objetos o artefactos, o sea en hierro o acero comercial. Ver fig 8



Aunque casi todo el hierro y acero que se fabrica en el mundo se obtiene a partir de arrabio producido en altos hornos, hay otros métodos de refinado del hierro que se han practicado de forma limitada. Uno de ellos es el denominado método directo para fabricar hierro y acero a partir del mineral, sin producir arrabio. En este proceso se mezclan mineral de hierro y coque en un horno de calcinación rotatorio y se calientan a una temperatura de unos 950 °C. El coque caliente desprende monóxido de carbono, igual que en un alto horno, y reduce los óxidos del mineral a hierro metálico. Sin embargo, no tienen lugar las reacciones secundarias que ocurren en un alto horno, y el horno de calcinación produce la llamada esponja de hierro, de mucha mayor pureza que el arrabio. También puede producirse hierro prácticamente puro mediante electrólisis (véase Electroquímica) haciendo pasar una corriente eléctrica a través de una disolución de cloruro de hierro (II). Ni el proceso directo ni el electrolítico tienen importancia comercial significativa.⁵

⁴<http://html/produccion-de-hierro-y-acero.html>

⁵<http://metfusion.files.wordpress.com/2013/08/23-08-2013-0-45-26.jpg>

1. PROCESO DE OBTENCIÓN DEL HIERRO Y DEL ACERO

Fuentes de Información

a) Páginas web

¹<http://producciondehierroyacero.blogspot.mx/2008/05/diferentes-procesos-de-produccion-de.html>

²<http://elementosdemetalurgiaromero.blogspot.mx/2011/05/proceso-productivo-del-acero.html>

³<http://todoingenieriaindustrial.wordpress.com/procesos-de-fabricacion/4-procesos-tecnologicos-para-la-obtencion-del-acero-hornos-bof-electricos-convertidores-bessemer-y-thomas/>

⁴<http://html./produccion-de-hierro-y-acero.html>

⁵<http://metfusion.files.wordpress.com/2013/08/23-08-2013-0-45-26.jpg>