

## Índice alfabético de materias

- Aceites, 211.
  - ligeros, 211.
  - para flotación, 163.
- Acería eléctrica, 515.
  - — esquema de trabajo de una, 683.
- Acero, 73, 79.
  - al crisol, 78.
  - — fabricación de, 89.
  - — reacciones químicas, 91.
  - AOD, 581.
  - — inoxidables, 575, 644.
  - aspectos de la efervescencia en, 672.
  - azufre, influencia del, 454.
  - Bessemer, 367.
    - — azufre en el, 374, 392.
    - — composiciones y características del, 372.
    - — desoxidación del, 386.
    - — desoxidación y carburación del, 386.
    - — ferromanganeso en el, 387.
    - — ferrosilicio en el, 387.
    - — fósforo en el, 374, 392.
    - — marcha de fabricación del, 380.
    - — nitrógeno en el, 393.
    - — oxígeno en el, 374, 393.
    - — porosidad en el, 386.
    - — ventajas e inconvenientes del, 376.
  - bloqueado, 660, 661.
  - cementado, 73.
  - colada del, 645.
    - — a fondo, 650.
    - — con artesa, 650.
    - — continua, 681.
    - — defectos, 709.
    - — directa, 650.
    - — en sifón, 650.
  - contenido en carbono y oxígeno, 610.
    - — en hidrógeno, 607, 636.
    - — en oxígeno, 626.
    - — nitrógeno, 615.
  - contracción en la solidificación, 662.
  - cuchara de colada, 646.
  - de Damasco, 32.
  - descarburación por desgasificación, 643.
  - desgasificación del, 616.
  - desgasificado, 616.
    - — contenidos en carbono y oxígeno, 628.
    - — desmoldeo de lingotes, 651.
    - — desoxidación del, 85, 91.
    - — difusión del hidrógeno en el, 614.
    - — efervescente, 671.
      - — características del, 671.
      - — gases en el, 659, 671, 673.
      - — impresión de azufre en el, 677.
      - — normal, 673.
      - — segregación de los elementos, 675.
      - — segregación del carbono, 676.
      - — sobreoxidación del, 673.
      - — en la antigüedad, 17.
    - — equilibrio carbono-hidrógeno en el, 607.
  - equilibrio oxígeno-carbono y temperatura en el, 610.
    - — fabricación del, 30, 367, 417, 465.
    - — flameado del, 652.
    - — formación del rechupe en el, 658, 659.
    - — fósforo, influencia del, 449.
    - — fósforo y azufre, influencia del, 423.
    - — fundido al crisol, 78.
      - — gases en el, 607.
      - — oxidación del, 609.
    - — horno eléctrico para fabricar, 495.
      - — — producción de, 499, 501.
      - — horno Siemens básico, 445.
    - — influencia del silicio, 456.
    - — Kaldo, 567.
    - — LD, 465.
      - — características, 467.
      - — composición de la fundición utilizada, 478.
      - — fósforo y azufre en el, 479.
      - — nitrógeno en el, 483.
      - — producciones anuales, 473.
      - — ventajas, 469.
    - — lingotes de, 657.

- manganeso, influencia del, 456.
- natural, 61, 70.
- nitrógeno, dificultades del, 615.
- nitrógeno, influencia en el, 608.
- OBM, 573.
- OLP, 562.
- orificio de colada, 647.
- oxidación del, 375.
- oxígeno en el, 608.
- porosidad en el, 666.
- pozo de colada, 646.
- proceso de fabricación clásico, 714.
- proceso de miniacerasías, 715.
- producción de, 368, 469.
- producción mundial de, 718, 719, 721.
- producción por procesos, 718.
- Q-BOP, 574, 578.
- rechupe, 662.
- rechupe principal, 664.
- rechupe secundario, 664.
- Rotor, 571.
- semicalmado, 660, 674.
- Siemens, 417.
- - azufre, influencia del, 454.
- - carbono, influencia del, 454.
- - fósforo, influencia del, 449.
- - fósforo y azufre, influencia del, 423.
- - manganeso, influencia del, 455.
- - silicio, influencia del, 455.
- solidificación del, 658.
- - dendrítica del, 668.
- - en el enfriamiento, 662.
- sopladuras, 672.
- tapón de cuchara, 647.
- temperatura de colada, 653.
- Thomas, 397.
- - nitrógeno en el, 413, 414.
- vástago de colada, 647.
- ventajas del desgasificado, 617.
- Wootz, fabricación del, 31.
- Aglomeración de minerales, 173.
- - por nodulización, 175.
- - procedimientos para la, 174.
- Aguas amoniacales, 206, 208, 210.
- Alpine Montan, 466.
- Alquitrán, 188, 204, 206, 208.
- separación electrostática del, 210.
- Alúmina, 236.
- Aluminio, desoxidación por, 638.
- Allegeny Lundlum Stell Co., 679.
- Amoniaco, 210.
- Andalucita, 242.
- Antracita, 199.
- AOD, proceso, 581.
- - aceros inoxidables, 644.
- - cromo y carbono, 582.
- - ventajas e inconvenientes del, 582.
- Arcillas, 237.
- cocción de las, 241.
- fenómeno en el calentamiento de las, 240.
- Armco Steel Corp, 750.
- Artesa, 650.
- diferentes modelos de, 690.
- para colada continua, 691.
- Arrabio, 257.
- producciones de, 262, 266.
- ASEA-SKF, procedimiento, 632.
- - desgasificación por, 632, 634.
- - horno de arco en el, 634.
- Azufre, 374.
- en aceros efervescentes, 676.
- en acero Siemens, 426.
- en horno alto, 344.
- en las escorias del horno alto, 350.
- en la impresión Bauman, 677.
- Babcock Wilcox, 679.
- Banco de pistón, 154.
- Barrilete, 208.
- Bauman, impresión de azufre, 677.
- Bauxita, 243.
- Benceno, 211.
- Benzol bruto, 206.
- Bilbao, mineral, 375.
- BISRA, 695.
- Black band, 114.
- Blister Steel, 76.
- Bochumer Verein AG, 622.
- - desgasificado por, 618-622.
- - hidrógeno en aceros, 626.
- BOP, 575.
- Boudouard, curva de, 325-329.
- Bóveda de ladrillos colgantes, 443.
- Box-test, ensayo del coque, 212, 213.
- Brasil, 723.
- Braunita, 100.
- Brea, 188.
- Briquetado, aglomeración por, 174.
- Briquetas de mineral, 175.
- British Assotiation, 371.
- Buza, 647.
- deslizante, 692.
- múltiple, 648, 649.
- sumergida en colada continua, 707.
- Cajas refrigerantes, 289.
- Calcinación, hornos de, 172.
- Calentamiento del aire, 265.
- - con estufas Cowper, 266.
- Campanil, 108.
- Cañones, 258.
- Caolín, 238.
- Caolinita, 237.
- Carbón, 197.
- características principales del, 197.
- clasificación del, 194.
- composición y características del, 196.
- coquizable, 197.
- ensayos dilatométricos, 205.

- hidrógeno y oxígeno en el, 201.
- oxidación del, 200.
- oxígeno en el, 198.
- potencia calorífica del, 196.
- propiedades y composición del, 196.
- pulverizado del, 271.
- vegetal, 260.
- volátiles en el, 201.
- Carbonato de hierro, 113.
  - composición del, 96-114.
- Carbono, equilibrio con el oxígeno en los aceros al, 640.
- Cementita, 30.
- Cénizas del coque, 188.
- Cerro Bolívar, 754, 755.
- Cianita, 242.
- Cleveland, 752.
- Colada del acero, control de temperatura, 653.
- Combustibles líquidos, 438.
- Concentración, 129.
  - de minerales, 131.
  - magnética de minerales, 167, 168.
  - con alta intensidad, 170.
  - con baja intensidad, 170.
  - en medio denso, 171.
  - en mesas fijas para finos, 156.
  - por flotación, 163.
- Concentradoras, espirales Humphrey, 159.
- Contrapresión en el tragante del horno alto, 359, 360.
- Convertidor, 367.
  - AOD, 581.
- Bessemer, 367.
  - colada, 391.
  - composición de gases, 385.
  - escoria en el, 384.
  - gases en la operación, 381.
  - marcha de trabajo, 384.
  - marcha del proceso, 380.
  - modificación de la composición, 382.
  - oxidación del carbono, 384.
  - oxidación del fósforo, 383.
  - oxidación del silicio, 383.
  - oxidación Si y Mn, 382.
  - proceso de afino en el, 381.
  - reacciones de afino en el, 383.
  - refractarios en el, 379.
  - registro fotométrico en el, 390.
- Kaldo, 479.
- LD, 465, 477.
  - adiciones de cal en el, 477.
  - adiciones de chatarra al, 488.
  - aspectos metalúrgicos en el, 483.
  - características del proceso, 467.
  - circulación del oxígeno en el, 485.
  - composición de la fundición en el, 478.
  - conducción del proceso, 485.
  - consumo de calorías, 486.
  - control de la operación, 485.
  - coste de los refractarios en el, 476.
  - crisol de 200 t, 474.
  - descripción del, 471.
  - duración de refractarios en el, 476.
  - empleo de oxígeno en el, 468.
  - escorias en el, 489.
  - esquema del proceso, 477.
  - ferroaleaciones en el, 475.
  - fundiciones empleadas en el, 479.
  - influencia de la calidad del oxígeno en el, 484.
  - lanza de soplado en el, 468.
  - marcha con una escoria en el, 489.
  - marcha de una operación en el, 489.
  - oxígeno en el acero en el, 470.
  - partes constituyentes del, 472.
  - perfiles y dimensiones del, 475.
  - producciones del, 469.
  - producciones y tamaños del, 473.
  - repartición de calor en el, 488.
  - resumen del proceso, 476.
  - revestimiento refractario en el, 476.
  - soplado con oxígeno, 480, 486.
  - soplado en el proceso, 482.
  - toberas del, 480.
  - LDAC, 563.
  - LDP, 560.
  - OBM, 573.
  - OLP, 562.
  - Q-BOP, 574, 576, 578.
  - Rotor, 479.
  - Thomas, 397, 413.
    - Birkbeck Mechanics Institute, 397.
    - calor desprendido en el, 401.
    - características de la escoria del, 412.
    - características proceso, 401.
    - carbono temperatura, 411.
    - carburación en el, 410.
    - carga del, 406.
    - colada del acero, 411.
    - descarburación en el, 407.
    - descripción del, 399.
    - desescoriado en el, 409.
    - desfosforación en el, 403, 408.
    - desulfuración en el, 403, 409.
    - eliminación del fósforo en el, 413.
    - escoria en el, 412.
    - escoria fertilizante, 413.
    - esquema del proceso, 404.
    - estudio del proceso, 405.
    - Europa central, 397.
    - fase oxidante, 406.
    - ferromanganeso, 410.
    - fósforo en la escoria, 413.
    - fundición, 401.
    - modificación de la escoria, 405.
    - modificación de los elementos, 404.
    - oxidación de los elementos, 406.
    - principales fases, 401.
    - reacciones químicas, 401.
    - refractarios, 400.
    - regulación de la temperatura, 411.

- soplado con oxígeno, 415.
- soplado y giro, 406.
- temperatura del acero, 411.
- teoría del, 401.
- Thames Police Court, 397.
- variantes del proceso, 413.
- Colada continua, 657, 679, 711.
  - artesa para, 690.
  - Bessemer, 680.
  - buza para, 707.
  - buza sumergida, 707.
  - calidad de los aceros de, 699.
  - calidad interna de la, 708.
  - calidad superficial de la, 700.
  - constructores de, 680.
  - corte de barras, 696.
  - cuchara de, 698.
  - defectos internos de la, 709.
  - defectos subcutáneos de la, 703.
  - defectos superficiales de la, 703.
  - descripción del proceso de, 681.
  - diferentes tipos de, 686.
  - disposición general de la, 685.
  - doblado posterior en la, 686.
  - enfriamiento y solidificación en la, 696.
  - escoria en la, 706.
  - esquema de la lingotera, 694.
  - esquema de una acería con, 681, 683.
  - grietas en ángulo en la, 710.
  - grietas en la, 706.
  - inclusiones en, 704.
  - influencia del aluminio en, 704.
  - limpieza de acero en, 702.
  - lingoteras de, 692.
  - modelos de artesa para, 692.
  - molde curvo en la, 687.
  - molde oscilante de, 679.
  - movimientos del molde en la, 695.
  - niobio en la, 703.
  - partes principales de la, 688.
  - rechupe intermitente de la, 710.
  - refrigeración de la lingotera en la, 694.
  - rodillos de arrastre en la, 695.
  - segregación central en la, 709.
  - sopladuras en la, 703.
  - temperatura del acero en la, 708.
  - tipo de cucharas en la, 690.
  - vanadio, 703.
  - ventajas de la, 684.
  - vertical, 687.
- Coque, 264.
  - abrasividad del, 215.
  - aceites de, 208.
  - ácido sulfúrico, 210.
  - aguas amoniacales, 209.
  - alquitrán, 188.
  - apagado del, 192.
  - azufre, 187.
  - barrilete, 188.
  - batería de, 188.
  - brea, 188.
  - calentamiento de la hulla, 189.
  - cámaras de destilación, 189.
  - características del, 186.
  - carbones para, 196.
  - carga del carbón, 189.
  - cenizas del, 187-190.
  - circuitos de los conductos de, 194.
  - composición del gas de, 190.
  - consumo de los hornos altos, 186.
  - depuración de gases, 206.
  - descarga del, 187.
  - desulfuración del, 210.
  - duración de la coquización, 189.
  - duración de los hornos de, 195.
  - ensayo Irsid, 215.
  - ensayo Micum, 214.
  - ensayos de las hullas, 212.
  - ensayos de rotura, 214.
  - ensayos de tambor, 214.
  - ensayos mecánicos, 213.
  - fabricación de subproductos de, 192, 195, 207.
  - fragilidad del, 215.
  - gas de, 204, 211.
  - hidrocarburos de, 211.
  - humedad de la hulla, 189.
  - índice Micum, 215.
  - mecheros de las cámaras, 189.
  - recuperación benzol, 211.
  - recuperación subproductos, 209.
  - rendimiento alquitrán, 195.
  - rendimiento de la hulla, 188.
  - subproductos, 204.
  - tamaño del carbón, 187.
  - temperatura de coquización, 189.
  - temperatura de los hornos, 191, 195.
- Corindón, 221, 243.
- Creosota, 211.
- Cribas, 149, 155.
  - móviles, 153, 154.
- Crisol, 73.
  - de arcilla, 82.
  - de grafito, 84.
  - reacción del, 91.
- Cristobalita, 227.
  - alfa, 228.
  - beta, 228.
- Cromita, 253.
- Cromo magnesio, 253.
- Cuarzo, 227.
  - alfa, 228.
  - beta, 228.
- Chamota**, 235.
- Chamotte, 83.
- Chatarra, 488, 714.
  - consumo mundial de, 716.
  - procedimiento LD, 488.
- Chaudron, curvas de, 329.
- Choque térmico, 224.

- Decantación, 161.  
 Depurador electrostático, 293.  
 Desbenzolado, 210.  
 Descarburación de los aceros, 643.  
   -- por desgasificado, 635.  
   -- proceso AOD de, 581.  
 Desfosforación en el convertidor Thomas, 403.  
 Desgasificación de los aceros, 616.  
   -- ASEA-SKF, 616, 633.  
   -- Bochumer Verein, 622.  
   -- inclusiones en la, 627.  
   -- óxidos en la, 627.  
 Desgasificado de los aceros, 616.  
   -- Bochumer Verein, 623.  
   -- contenidos en carbono y oxígeno, 643.  
   -- DH, 629.  
   -- empleando gases inertes, 621.  
   -- en cuchara, 618, 619.  
   -- en chorro, 618.  
   -- gases desprendidos, 621.  
   -- inyección de argón, 622.  
   -- métodos de, 618.  
   -- por circulación, 632.  
   -- procedimiento DH, 626.  
   -- procedimientos, 641.  
   -- reacción oxígeno-carbono, 620.  
 Deslizadera, 648.  
 Desoxidación, 85, 91.  
   -- clásica, 637.  
   -- en convertidor Thomas, 410.  
   -- por desgasificado, 639.  
   -- reacciones de, 621.  
 Desoxidantes, 388, 394, 638.  
   -- composición, 92, 373.  
 Desulfuración en el proceso Thomas, 403, 409.  
 Diásporo, 242, 243.  
 Dodge, machacadoras, 141.  
 Dolomía, 217, 244.  
   -- calcinada, principales características de la, 245.  
   -- contracción de la, 246.  
   -- estabilización con serpentina, 247.  
 Dolomita, 244.  
 Dorr, espesador, 161, 162, 166.  
 Double Shear Steel, 78.  
 Dwight Lloyd, 176, 178, 179, 183.  
  
 Ebbw Vale Iron Works, 268.  
 Efervescencia, 661.  
 Eisenwerk Gesellschaft, 573.  
 Electrodo de carbón amorfo, 508.  
   -- de grafito, 525.  
   -- diámetros de los, 504.  
 Electrólisis de la alúmina, 497.  
 Electroslag, 591.  
   -- escorias del, 597.  
   -- ventajas del, 594.  
 Elmore Frank, 164.  
 Ensidesa, 291, 300.  
 Escorias, 346.  
   -- composición de las, 348.  
   -- de horno Siemens, 450.  
   -- en el horno alto, 342, 346.  
   -- formación en el horno alto de, 348.  
   -- fusibilidad de las, 349.  
   -- granuladas, 352.  
   -- Thomas, 403, 412.  
   -- utilización de las, 351.  
 Esferosiderita arcillosa, 114.  
   -- carbonosa, 115.  
   -- granular, 114.  
 Espinela, 254.  
 Espirales para transporte de fangos, 159.  
   -- concentradoras, 159.  
 Esponja de hierro, 728.  
   -- briqueteado, 758.  
   -- capacidades de producción de, 729.  
   -- esquema de los procesos, 728.  
   -- generalidades, 713.  
   -- instalación HIB, 757.  
   -- procedimientos de fabricación, 728.  
   -- proceso Armco, 716.  
   -- proceso FIOR, 759.  
   -- proceso HIB, 716.  
   -- proceso H-Iron, 760.  
   -- proceso Hogannas, 730.  
   -- proceso H y L, 717.  
   -- proceso Krupp, 754.  
   -- proceso Midrex, 717.  
   -- proceso Purofer, 746.  
   -- proceso SL/RN, 716.  
   -- proceso Wiberg, 728, 732.  
   -- ventajas del procedimiento Wiberg, 734.  
 Espumas, tratamiento de las, 166.  
 Estériles, 167.  
 Estufas Cowper, 296, 338.  
   -- de calentamiento, 265.  
 Etalaje, 280.  
   -- refrigerado, 289.  
 Etano, 203.  
 Etileno, 203.  
 Expansión térmica, 222.  
  
 Fabricación de acero, 30, 73, 367.  
   -- consumo de coque, 723.  
   -- consumo de chatarra, 723.  
   -- esquema clásico, 714.  
   -- esquema de las miniaceras, 715.  
   -- materias primas, 716.  
   -- precio coque y electricidad, 724.  
   -- precio chatarra, 725.  
   -- precio prerreducidos, 725.  
   -- de hierro, 28, 29, 30.  
 Fairfield, 575.  
 Fangos, 159, 160, 161.  
 Ferroaleaciones, 373, 539.  
 Ferrocarril, 367.  
 Ferromanganeso, 92, 373.  
   -- fabricación en el horno alto, 342.  
 Ferrosilicio, 92, 373.  
   -- fabricación en horno alto, 342.

- fabricación en hornos eléctricos, 342.
- FIOR, prerreducidos, 759.
- Flotación, 163.
  - aparatos de, 164.
  - celdas de, 164, 165.
  - reactivos para la, 165.
  - reguladores de, 166.
- Forja catalana, 34.
- Fósforo en los aceros Bessemer, 375.
  - — Siemens, 426.
  - en el horno alto, 352.
  - eliminación en el proceso Thomas, 408.
- Frankfurt, 752.
- Fundentes en el horno alto, 347.
- Fundición, 45, 257.
  - afino de la, 53.
  - descarburación de la, 55.
  - en el horno alto, 342.
  - fabricación, 45, 46, 48, 257.
  - transformación en hierro, 56, 58, 65, 69, 371.
- Gales, 164.
- Gari, Estados Unidos, 576.
- Gas de aire, 434.
  - de coque, 437.
  - de horno alto, 437.
  - mixto, 437.
  - natural, 437.
- Gas-oil, 437.
- Gas reductor Midrex, 736.
- Gases industriales, 437.
  - inertes, inyección de, 618.
- Gasógeno Morgan, 435.
  - Siemens, 434.
- Gates, 143.
- Gates Iron Works, 144.
- Gibbsita, 242.
- Giobertita, 249, 252.
- Goetita, 110.
- Grietas en el acero de colada continua, 706.
- Hadfields Ltd, 144.
- Hague, 163.
- Hardinge molino, 147.
- Hematites, 96.
  - parda, 96, 110.
  - — composiciones, 111.
  - — mamelonada, 112.
  - — oolítica, 112.
  - — terrosa, 112.
  - roja, 96, 107.
  - — composiciones, 108.
  - — mamelonada, 109.
  - — oolítica, 109.
  - — terrosa, 109.
- HIB, Puerto Ordaz, 756.
- Hidrocarburos, 203.
  - inyección en el horno alto, 356.
- Hidrógeno, 612.
  - eliminación del, 635.
  - ley de Sievert, 635.
- Hierro, 28.
  - características del, 40.
  - difusión en Europa del, 19.
  - dulce, 31.
  - edad del, 18, 19.
  - en la antigüedad, 17.
  - equilibrio oxígeno-temperatura, 387.
  - espático, 113.
  - especular, 110.
  - fabricación del, 29, 34, 36, 38.
  - fabricación en Mandara, 38.
  - meteórico, 18.
  - oligisto, 108.
  - producción de, 368.
  - reacciones de fabricación, 69.
- Hititas, 18.
- Hogannas, 730.
  - ventajas del procedimiento, 731.
- Horno alto:
  - — adición de hidrocarburos, 356.
  - — alimentación de materiales, 274.
  - — anillo de viento, 271.
  - — aparatos de carga, 276.
  - — aumento de producción en el, 333.
  - — avance de la reducción, 308.
  - — avance de las cargas, 342.
  - — avance de las transformaciones, 322.
  - — azufre, 354.
  - — basicidad de la escoria, 340, 347.
  - — calentamiento del aire, 265.
  - — cámaras de expansión, 291.
  - — características, 270.
  - — características de explotación, 324.
  - — características y producción, 269.
  - — carburación del hierro, 311.
  - — cargas autofundentes, 363.
  - — cargas metalizadas, 364.
  - — CO y CO<sub>2</sub>, 340.
  - — columna gaseosa, 315.
  - — columna sólida descendente, 319.
  - — combustión del coque, 313.
  - — combustión en las toberas, 312.
  - — consumo de coque, 265, 267, 335.
  - — cuba, 280.
  - — curvas de Boudouard, 325.
  - — curvas de Boudouard y Chaudron, 330.
  - — curvas de Chaudron, 326.
  - — de 2.500 t/día, 300.
  - — depósito de carbono, 318.
  - — depurador electrostático, 293.
  - — descomposición del carbonato, 309.
  - — desulfuración en cuchara, 346.
  - — diámetro del crisol, 264.
  - — eliminación del azufre de la escoria, 345.
  - — eliminación del azufre y del fósforo, 344.
  - — eliminación del fósforo de la escoria, 345.
  - — Ensidesa, 291, 300.
  - — escoria, 301, 305, 340.
  - — escoria para cemento, 352.

- escorias en el, 346.
- esquema, 302.
- esquema de marcha, 323.
- estufas, 295.
- estufas Cowper, 296.
- estufas para el calentamiento del aire, 266.
- estufas verticales, 267.
- etalaje, 278.
- etalaje refrigerado, 289.
- formación de CO, 327.
- formación de CO<sub>2</sub>, 325, 327, 331.
- formación de esponja de hierro, 311.
- formación de la escoria, 312, 347, 348.
- fósforo, 340.
- funcionamiento de estufas, 296.
- fundentes, 347.
- gases, 314.
- gases, composición de, 314.
- gases del tragante, 315.
- hidrógeno reacciones de reducción, 337.
- índice de basicidad, 347.
- influencia del lecho de fusión, 335.
- instalaciones auxiliares, 272, 278.
- inyección del fuel, 357.
- inyección de gases, 271.
- ladrillos de las estufas, 297.
- lecho de fusión, 303, 305.
- ley de Van't Hoff, 327.
- manganeso en el, 340.
- manganeso en la fundición, 341.
- marcha ideal, 340.
- marcha ideal Gruner, 338.
- materias primas, 299, 302, 303.
- mayores de 11 m crisol, 304.
- mayores en el año 1976, 304.
- mayores tamaños, 304.
- mejoras en el siglo XX, 302.
- mejoras tecnológicas, 271.
- minerales, 303.
- minerales y coque, 300.
- nitrógeno en el, 318.
- normalizados en Francia, 270.
- óxido ferroso, 310.
- oxígeno separado del mineral, 331.
- papel de la escoria, 346.
- parque de preparación de minerales, 274.
- perfiles, 269.
- poder calorífico del gas, 316.
- precalentamiento y secado, 308.
- preparación de minerales, 299, 300.
- prerreducidos, 363.
- principales características, 263.
- principales reacciones, 321.
- principales transformaciones, 306.
- principales zonas, 319.
- producción, 334.
- productos obtenidos, 302.
- reacciones de formación de escorias, 348.
- reacciones con los hidrocarburos, 357.
- reacciones principales, 325.
- reclaimer, 275.
- recorrido de las cargas, 314.
- reducción de la sílice, 312, 341.
- reducción del mineral, 309, 333.
- reducción de los elementos secundarios, 344.
- reducción del óxido de hierro, 322.
- reducción del óxido de manganeso, 312, 352.
- reducción del óxido ferroso, 332.
- reducción directa, 341.
- reducción directa de los óxidos, 341.
- reducción indirecta, 333, 334, 336.
- reducción por el carbono, 332.
- reducción por el hidrógeno, 337.
- refractarios en el, 282.
- refractarios en el tragante, 281.
- refrigerantes empleados en el, 287.
- revestimiento, 280.
- salida de gases por el tragante, 315.
- Scrubber, 291.
- silicio en la fundición, 340.
- skip, 277.
- soplado de oxígeno, 358.
- soplado en el, 262.
- stacker, 274.
- sulfuro de calcio, 349.
- sulfuro de manganeso, 349.
- temperatura, 307, 308.
- temperatura de las escorias, 350.
- temperatura del gas, 320.
- temperatura del viento, 337, 339.
- trabajo con contrapresión, 359.
- tragante, 279, 281, 301.
- uso de carbonato de sosa, 345.
- utilización de pellets, 334.
- vapor de agua, 317.
- variaciones de composición, 343.
- vientre, 280.
- volumen del gas, 316.
- Horno, 28.
  - circular rotatorio, 175.
  - de bombardeo de electrones, 604.
  - de cementar, 74.
  - descripción, 75.
  - marcha del proceso, 75.
  - de electrodo consumible, 587.
  - de escoria conductora, 587.
  - de nodulación, 175.
  - de pudelar, 61.
  - del Sur de Gales, 58, 60.
  - de reverbero, 370.
  - eléctrico, 495.
    - de arco, 495.
    - -- ácido, 544.
    - -- -- fases del proceso, 547.
    - -- -- viscosidad de la escoria, 551.
    - -- -- básico, 511.
    - -- -- bobina de inducción, 518.
    - -- -- bóveda, 524.
    - -- -- capacidades, 504.
    - -- -- características del arco, 521.

- carga, 527.
  - clasificación, 502.
  - cuadro de regulación, 523.
  - de electrodos horizontales, 496.
  - desfosforación, 511.
  - desoxidación, 512, 528, 534.
  - desulfuración, 512, 536.
  - diferentes procesos, 539.
  - doble escoria, 526.
  - duración del proceso, 509.
  - empleo de oxígeno, 531.
  - escorias, 509, 535.
  - escoria blanca, 537.
  - escoria desoxidada, 535.
  - esquema del proceso, 548.
  - fabricación de acero, 526.
  - fases de la operación, 529.
  - instalación eléctrica, 516.
  - mejora de productividad, 541.
  - paredes, 524.
  - periodo de afino, 531.
  - potencia ultraelevada, 506.
  - reacciones químicas, 528.
  - regulación de electrodos, 519.
  - seccionadores, 518.
  - solera, 525.
  - Toshin, 541.
  - transformadores, 505.
  - de electrodos verticales, 496.
  - de escoria conductora, 590.
  - ventajas, 594.
  - de inducción, 552.
  - características, 558.
  - con vacío, 558.
  - generadores, 555.
  - electroslag, 587.
  - azufre, 598.
  - inclusiones no metálicas, 599.
  - transformaciones metalúrgicas, 598.
  - ventajas, 594.
  - Kaldo, 567.
  - pit, 652.
  - primitivo, 29.
  - rotatorio, 175.
  - Rotor, 571.
  - Siemens, 417.
  - basicidad de la escoria, 450.
  - bóveda básica suspendida, 442.
  - bóveda colgada, 443.
  - calentamiento, 420.
  - cámara del horno, 428.
  - carga del, 445.
  - clase de aceros, 462.
  - combustibles, 436.
  - con fuel-oil, 438.
  - chatarra, 421.
  - chimenea, 433.
  - desoxidación, 456.
  - eliminación del azufre, 426.
  - eliminación del fósforo, 426.
  - empleo del oxígeno, 459.
  - escoria, 450.
  - esquema del, 420.
  - esquema de la operación, 425.
  - fase oxidante, 447.
  - FeO en la escoria, 453.
  - fósforo, 449.
  - fusión de la carga, 447.
  - gasógeno, 419, 434.
  - generalidades, 417.
  - hervido de la caliza, 449.
  - hervido del baño, 448.
  - ladrillos de magnesia, 442.
  - marcha de la operación, 445.
  - materias primas, 424.
  - mechero de fuel-oil, 439.
  - modificaciones de la escoria, 451.
  - oxidación del baño, 451.
  - quemadores, 428.
  - reacciones químicas, 448.
  - recámaras, 441.
  - regeneradores de calor, 420.
  - reparaciones, 457.
  - sección transversal, 428.
  - teoría del proceso, 425.
  - tiro forzado, 433.
  - válvulas, 432.
  - de campana, 433.
  - de guillotina, 433.
  - Thomas, 417.
  - Wallon, 58.
  - Houston, 750.
  - Huckingen, 680.
  - Hulla, 188.
  - clasificación de la, 198.
  - coquizable, 197.
  - coquización, 202.
  - ensayos del coque, 213.
  - gases de la, 199.
  - hinchamiento de la, 203.
  - materias volátiles de la, 197, 203.
  - oxígeno, 197.
  - para coque, 199.
  - seca de llama corta, 199.
  - seca de llama larga, 199.
  - semigrasa de llama corta, 199.
  - semigrasa de llama larga, 199.
  - Humphrey, 159.
  - Huttenwerk, 746.
  - H y L, proceso, 738.
  - esquema e instalaciones, 740.
  - gas reductor, 741.
- Iliada, 25.
- Ilmenita, 100.
- Inclusiones, 599.
- colada continua, 705.
  - eliminación 635, 640.
- Industria siderúrgica, 722.
- Intercambiadores de calor, 420.



- Junghans, 680.  
 Kaldo, proceso, 567.  
 Ladrillos, 218.  
   – alúmina, 242.  
   – colgantes, 442.  
   – cromita, 253.  
   – cromo-magnesia, 253.  
   – magnesia, 248.  
   – magnesia-cromo, 253.  
   – siliciosos, 226.  
   – – cambios de volumen, 232.  
   – – especies cristalinas, 231.  
   – – expansión lineal, 229.  
   – – transformaciones de constituyentes, 233.  
   – – utilización, 234.  
   – silico-aluminosos, 235, 241.  
 Lago Superior, 179.  
 Landore Steel Co., 420.  
 LDAC, proceso, 563.  
 LDP, proceso, 560.  
 Lieja, 257.  
 Lignito, 198.  
 Limnita, 110.  
 Limonita, 96.  
 Lingotes de acero, 651, 657, 658, 668.  
   – – dimensiones de los, 667.  
   – – rehecho, 662.  
   – – efervescentes, 672.  
 Lingoteras, 651.  
   – colada continua, 693.  
   – enfriamiento, 665.  
   – de forma de botella, 661.  
 Linz-Düsen, 467.  
 Lurgi, 752.  
 Machacadora Blake, 140.  
   – Dodge, 142.  
 Machacadora Blake doble, 141.  
   – de mandíbulas, 138, 139.  
   – – y cilindro, 142.  
   – giratorias, 143.  
   – producciones, 146.  
 Magnesia, 248.  
   – calcinación de, 250.  
   – composición de la, 249.  
 Magnesia-cromo, 253.  
 Magnesita, 250.  
   – calcinada, 250.  
   – composición, 253.  
 Magnetita, 96, 168.  
   – concentración, 170.  
   – composiciones, 107.  
 Manganeso, desoxidante, 638.  
 Mannesman-Bohler, 693.  
 Máquinas de vapor, 264.  
 Marcasita, 115.  
 Max-Chutte, 575.  
 Mazarota, 658, 663.  
   – exotérmica, 665.  
   – forma, 665.  
   – peso, 664.  
 Mesas giratorias, 167.  
 Metano, 203, 204.  
 Micum, 214.  
 Midland-Rose, 735.  
 Midrex, 735.  
 Minerales de hierro, 95.  
   – – aglomeración de, 173.  
   – – aglomeración Dwight Lloyd, 177.  
   – – briqueteado, 174.  
   – – clasificación con criba oscilante, 149.  
   – – clasificación de los fangos, 161.  
   – – comercio, 116.  
   – – composiciones y fórmulas, 96.  
   – – concentración con mesas fijas, 156.  
   – – concentración con mesas móviles, 157.  
   – – concentración de medianos y finos, 151.  
   – – concentración por flotación, 163.  
   – – cribado por el procedimiento HCC, 150.  
   – – ganga, 98.  
   – – machacadoras de mandíbulas, 138.  
   – – machaqueo primario, 135.  
   – – producciones, 103.  
   – – rastrillos, 160.  
   – – reservas en el mundo, 103, 105.  
   – – separación de fangos, 161.  
   – – sinterización, 176.  
   – – sinterización Dwight Lloyd, 178.  
   – – tamaños, 135.  
   – – transporte por cintas, 138.  
   – – trituración, 137, 149.  
   – – trituradoras de cilindros, 136.  
   – – Venezuela, 336.  
 Minería de hierro en diferentes países, 117.  
   – – en España, 122.  
 Minética calcárea, 111.  
   – siliciosa, 111.  
 Miniaceras: desarrollo, 722.  
 Mispickel, 115.  
 Molinos, 147.  
   – Benton, 138.  
   – cónico Hardinge, 147.  
   – de barras, 148.  
   – de bolas, 147.  
   – de bolas Hardinge, 148.  
 Mullita, 237, 239.  
 Naftalina, 210.  
 National Lead Comp., 752.  
 New-York, 752.  
 Nitrógeno, 635, 636.  
 Nodulización, aglomeración por, 175.  
   – ventajas de la, 176.  
 Novalferr, prerreducidos, 761.  
 Oberhausen, 746.  
 OBM, proceso, 573.  
 Odisea, 25.  
 OLP, proceso, 562.

- ONIA, 761.  
 Orinoco Mining Co., 754.  
 Oxidación del acero fundido, 609.  
 Óxido de hierro, 238.  
 -- escorias en el horno alto, 349.  
 -- reducción por el hidrógeno, 338.  
 Oxígeno, 609.  
 -- aceros fabricados con, 469.  
 -- contenido en los aceros, 470, 608, 673.  
 -- convertidor LD, 480.  
 -- eliminación del, 635, 637.  
 -- en el proceso AOD, 581.  
 -- en el horno Siemens, 459.  
 -- en los aceros desgasificados, 642.  
 -- equilibrio con el carbono, 640.  
 -- soplado en el horno alto, 358.
- Pellets, 134, 178, 180, 183.  
 -- composición, 183.  
 -- dureza, 181.  
 -- endurecimiento, 182.  
 -- esquema de una instalación para, 182.  
 -- granulometría, 183.  
 -- hornos para fabricación de, 183.  
 -- preparación, 181.  
 -- producción, 184.  
 -- propiedades, 182.  
 -- resistencia, 181.  
 -- resistencia mecánica, 181.  
 -- utilizando la taconita, 180.  
 Pelletización, 176, 178.  
 -- fases del proceso, 180.  
 Periclasa, 251.  
 Pig iron, 47.  
 Piqueta de escoria, 292.  
 -- horno alto, 257.  
 Pirolusita, 100.  
 Pirómetros, 654.  
 -- de inmersión, 655.  
 -- óptico, 654.  
 Piritita blanca, 115.  
 -- de hierro, 115.  
 -- magnética, 115.  
 Pirrotina, 115.  
 Porosidad, 672.  
 -- de los refractarios, 225.  
 Preparación de minerales:  
 -- concentración, 133.  
 -- espesador Dorr, 161.  
 -- extracción y tratamiento, 131.  
 -- machaqueo y trituración, 132.  
 -- molienda, 132.  
 Prerreducidos, 713.  
 -- diferentes procesos, 728.  
 -- fluidificación, 755.  
 -- proceso ARMCO, 716, 750.  
 -- -- FIOR, 759.  
 -- -- HIB, 756.  
 -- -- briquetado, 758.  
 -- -- esquema de la instalación, 757.
- H-Iron, 761.  
 -- Hogannas, 730.  
 -- H y L, 739.  
 -- -- fases del proceso, 739.  
 -- Midrex, 735.  
 -- Purofer, 746.  
 -- SL-RN, 752, 753.  
 -- -- preparación de gases, 728.  
 -- Wiberg, 733.  
 Proceso AOD, 581.  
 -- descripción, 581.  
 -- ASEA-SKF, desgasificado, 616.  
 -- DH, contenido en hidrógeno, 630.  
 -- -- contenido en oxígeno, 630.  
 -- -- desgasificado, 626, 629.  
 -- FIOR, 759.  
 -- HIB, 716, 754.  
 -- -- gas reductor, 758.  
 -- Hogannas, 730, 731.  
 -- H y L, 728.  
 -- -- ciclo operatorio, 743.  
 -- -- esquema, 739.  
 -- -- reactor para la reducción, 745.  
 -- -- recorrido del gas reductor, 742.  
 -- Kaldo, 567.  
 -- Krupp, 754.  
 -- LDAC, 563.  
 -- LDP, 560.  
 -- Midrex, 717, 736.  
 -- OBM, 573.  
 -- OLP, 562.  
 -- Q-BOP, 574.  
 -- -- aspecto metalúrgico, 578.  
 -- -- Basic Oxigen Proces, 574.  
 -- -- eliminación de elementos, 579.  
 -- -- ventajas, 577.  
 -- Wiberg, 733.  
 Producción de acero, 718, 719.  
 -- -- costo de las instalaciones, 722.  
 Proyectiles, 257.  
 Pudelar, horno de, 62, 367.  
 Puerto Ordaz, 754, 755, 757.  
 Pulpa, 161.  
 Purofer, 748.  
 -- esquema del reforming, 749.  
 -- funcionamiento de los reactores, 747.
- Q-BOP**, proceso, 574.  
 -- toberas, 574.
- Rastrillos, 159.  
 Reclaimer, 275.  
 Rechupe, 662.  
 -- formación del, 664.  
 Reducción de óxidos, calorimetría en la, 727.  
 -- indirecta en el horno alto, 334.  
 Refractarios ácidos, 217.  
 -- básicos, 243.  
 -- coeficiente de expansión, 222.  
 -- conductibilidad térmica, 226.

- consumo en el mundo, 218.
- convertidor LD, 476.
- cromita, 253.
- cromo-magnesia, 253.
- densidad, 224.
- desmoronamiento, 222.
- dolomía, 248.
- en el horno alto, 282.
- ensayos, 219.
- expansión lineal, 230.
- magnesia, 248.
- magnesia-cromo, 253.
- neutros, 217.
- porosidad, 225.
- resistencia a la compresión, 220.
- resistencia al choque térmico, 224.
- resistencia en caliente bajo carga, 222.
- silico-aluminosos, 242.
- temperatura de fusión, 220.
- temperatura de reblandecimiento, 220.
- Refrigerantes de horno alto, 287.
- Regenerador de calor, 430.
- Republic Steel Corp., 679, 752.
- Rotor, proceso, 571.
- Rubio, 111.
- Ruedas hidráulicas, 264.
- Ruhrstahl A.G., desgasificación, 630.
- Scrubber, 291.
- Secado de concentrados, 162.
- Segregación, 669.
  - de aceros calmados, 669.
  - de aceros efervescentes, 675.
  - distribución de la, 670.
  - negativa, 670.
  - positiva, 670.
- Separador magnético, 167, 168.
  - de alta intensidad, 170.
- Serpentina, 247.
- Shear Steel, 77.
- Siderurgia, 717, 720.
  - industria japonesa, 721.
  - novedades siglo XX, 720.
- Sievert, ley de, 635.
- Sifón, 650.
- Silicio, 638.
- Silimanita, 236.
- Skip, 277.
- Sieurin, 730.
- Silice, 227.
  - en los minerales de hierro, 340.
  - transformación, 227.
- Silicioso, 227.
- Silico-manganeso, 373.
- Silico-spiegel, 373.
- Sinter, 134, 175.
  - en el horno alto, 334.
- Sinterización, 176.
  - esquema de, 176, 177, 178.
  - proceso Dwight Lloyd, 176.
- SL-RN, prerreducidos, 753.
- Solidificación, 661.
  - acero, 656, 663.
  - aceros extradulces, 672.
  - columnar, 669.
  - dendrítica, 669.
- Sopladuras, 672.
  - en la colada continua, 703.
- Soplantes de pistón, 263, 264.
- Spiegel, 373.
- Stacker, 274.
- Steel Company del Canadá, 752.
- Stückofen, 45.
- Subproductos del coque, 204.
- Sulfo-arseniuro de hierro, 115.
- Sulfuro de hierro, 115.
- Sulfuros en el horno alto, 346.
- Sulzbach-Rosenberg, 573.
- Taconita, 119, 178, 179.
- Thomas, 397.
- Thyssen, 746.
- Tobera refrigerada, 290.
- Tolueno, 211.
- Tragante, 279.
- Tridimita, 227.
  - alfa, 228.
- Trituradoras, 132.
  - de cilindros, 136.
  - giratorias, 144, 145.
  - giratorias Symons, 145.
  - producción de las, 146.
  - Symons, 145.
- Triple shear steel, 78.
- Tromeles, 152, 167.
  - troncocónicos, 152.
- Turguita, 110.
- U.S. Steel, 754.
- Venezuela, 723, 755.
- Ventre, 280.
- Voest, 465.
- Watervliet, 679.
- Wiberg, 733.
- Wootz, 31.
- Xanthosiderita, 110.
- Xileno, 211.
- Zamarra de hierro, 65.