PROCESO DE GESTIÓN DE FORMACIÓN PROFESIONAL INTEGRAL

FORMATO GUÍA DE APRENDIZAJE

IDENTIFICACIÓN DE LA GUIA DE APRENDIZAJE

- Denominación del Programa de Formación: CONSTRUCCIÓN DE EDIFICACIONES
- Código del Programa de Formación: 836138
- Nombre del Proyecto: CONSTRUCCIÓN DE UN MODELO DE EDIFICACIÓN CON PARÁMETROS DE HABITABILIDAD Y ECOEFICIENCIA
- Fase del Proyecto: EJECUCION
- Actividad de Proyecto: INSTALAR ELEMENTOS ESTRUCTURALES.
- Competencia: Armar refuerzos estructurales de acuerdo con planos y reglamento técnico de construcción
- Resultados de Aprendizaje Alcanzar: Ensamblar sistemas metálicos según especificaciones técnicas
- Duración de la Guía: 48 Horas

2. PRESENTACIÓN

El desarrollo de las actividades propuestas en la presente guía le permitirá interpretar planos de estructuras metálicas, alistar una superficie para instalar elementos estructurales, especialmente aplicados a ensamblar sistemas metálicos como estructuras o cerchas, con sus sistemas de anclajes, tanto de elementos estructurales como no estructurales, como es el caso de montajes en aluminio y muros divisorios, además también le permite aprender a impermeabilizar y sellar superficies y elementos.

Igualmente, este conocimiento debe estimular de manera permanente la autocrítica y la reflexión del aprendiz sobre el que hacer y los resultados de aprendizaje que logra a través de la vinculación activa de las cuatro fuentes de información para la construcción de conocimiento:

El instructor – Tutor

El entorno

Las TIC

El trabajo colaborativo.

3. FORMULACIÓN DE LAS ACTIVIDADES DE APRENDIZAJE

3.1. Actividad de Reflexión inicial:

Describir los elementos que componen una estructura metálica de acuerdo con su representación gráfica.

Descripción de la actividad:

En forma individual cada aprendiz debe analizar la imagen mostrada a continuación y describir la figura, identificando que elementos la componen e indicando si algunos de estos elementos le son familiares.

Duración: **2 horas**.



Fuente: esmaq.com.mx

Ambiente requerido

Ambiente polivalente.

Materiales de formación

Libreta de notas, esfero, tablero acrílico, marcadores, borrador.

Evidencia

Reunirse en grupos de 4 aprendices para identificar los hallazgos, nombrando un monitor de grupo que socialice en plenaria los resultados y entregue el informe escrito al instructor.

3.2 Actividades de contextualización e identificación de conocimientos necesarios para el aprendizaje:

Identificar elementos que componen las estructuras metálicas de acuerdo con la norma NSR 10.

Descripción de la actividad:

Cada aprendiz de manera individual debe describir los conceptos que aparecen a continuación, consultando el material de apoyo (G1) que se encuentra en la carpeta de material de apoyo de la plataforma Territorium, realizando las siguientes actividades: debe consultar en la NSR 10, título F los elementos de una estructura metálica, además el codigo ASTM con los perfiles metálicos que allí aparecen, por último, realizar la descripción de los siguientes elementos.

-Tipos de aceros.
-Los perfiles metálicos más utilizados.
-Qué clase de pernos y remaches existen
-Tipos de estructuras metálicas.
- Que perfiles metálicos existen.
-Que tipos de conectores encontró.

Duración 2 horas

Ambiente requerido

Biblioteca SENA, ambiente polivalente.

Materiales de formación

Libreta de notas, esfero, tablero acrílico, marcadores, borrador, computador con acceso a internet, material de apoyo.

Evidencia

Reunirse en grupos de 4 aprendices, hacer entrega de un informe escrito en un archivo Word entre 3 y 5 hojas, que debe ser subido en el espacio indicado en la plataforma Territorium.

3.3 Actividades de apropiación del conocimiento (Conceptualización y Teorización):

3.3.1 APC 1 Interpretar planos de elementos metálicos y constructivos.

Descripción de la actividad de conocimiento

Taller 1

1-En grupos de 3 aprendices, por medio de planos impresos y digitales con un diseño de estructuras metálicas, los cuales se encuentran en la carpeta material de apoyo de la plataforma Territorium, identificar los elementos que componen una estructura metálica.
2-En grupos de 3 aprendices, desarrollar las siguientes actividades: identificar cada uno de los elementos del plano como son; rótulos, convenciones, tablas, contenido, perfiles, pernos, platinas, anclajes, despieces, detalles, escalas.

Duración 4 horas.

Ambiente Requerido
Ambiente polivalente.

Materiales

Libreta de notas, esfero, tablero acrílico, marcadores, borrador, niveles, plomadas, flexómetros, computador con acceso a internet, material de apoyo, planos impresos y digitales.

Evidencia

Reunirse en grupos de 3 aprendices para identificar los hallazgos, nombrando un monitor de grupo que socialice en plenaria los resultados y entregue el informe escrito al instructor.

3.3.2 APC 2 Inspeccionar el área para el alistado de la superficie de instalación.

Descripción de la actividad de desempeño

Taller 2:

1-Participe en forma grupal a una visita a un sitio de trabajo donde se debe seleccionar una fachada, realizar las siguientes actividades: revisar su estado general, tomar evidencia fotográfica.
2-En grupos de 4 aprendices realizar las siguientes tareas: medir plomos, niveles, planitud, estado de pañetes.

Duración 4 horas.

Ambiente Requerido
Ambiente polivalente.

Materiales

Libreta de notas, esfero, tablero acrílico, marcadores, borrador, computador con acceso a internet, material de apoyo.

Evidencia

En grupos de 4 aprendices entregar un informe técnico en un archivo en Word de mínimo 3 páginas y máximo páginas que contenga un plan de alistamiento de la superficie del muro, que permita la instalación de estructuras metálicas según requerimientos técnicos, que debe ser subido en el espacio indicado en la plataforma Territorium.

3.3.3 APC 3 Montar los elementos de las estructuras metálicas.

Descripción de la actividad de desempeño

Taller 3:

1-En grupos de 4 aprendices, basándose en el diseño estructural analizado en el taller 1 y la superficie alistada en el taller 2, que se encuentran en la carpeta material de apoyo de la plataforma Territorium, por medio de una actividad práctica, realizar las siguientes tareas: montar los elementos metálicos según diseño, controlar; plomos, niveles, seguetas, medidas y diseños, tomar evidencia fotográfica.

Duración 4 horas.

Ambiente Requerido
Ambiente polivalente.

Materiales

Libreta de notas, esfero, tablero acrílico, marcadores, borrador, computador con acceso a internet, material de apoyo, planos impresos, taladros percutores, brocas para pared 1/8”, 3/16”, ¼”, 3/8”, platinas metálicas, ángulos metálicos, perfiles en c, perfiles en u”, niveles, plomadas, flexómetros.

Evidencia

En grupos de 4 aprendices, entregar en un archivo en Word de mínimo 3 páginas y máximo 5 páginas, un informe técnico que contenga: el paso a paso del alistamiento y el premontaje de los elementos de soporte para una estructura metálica sobre un muro, con evidencias fotográficas, que debe ser subido en el espacio indicado en la plataforma Territorium.

3.3.4 APC 4 Fijar todos los elementos de soporte en su sitio.

Descripción de la actividad de producto

Taller 4:

1-En grupos de 4 aprendices, revisar los premontajes realizados en el taller 3, verificar todos los parámetros de la estructura, utilizando los planos de diseño que se encuentran en la carpeta material de apoyo de la plataforma Territorium.

2- En grupos de 4 aprendices, una vez realizada la revisión de los premontajes, por medio de una actividad práctica, realizar las siguientes tareas: después del montaje fijar cada uno de los elementos por medio platinas, remaches, pernos o tornillos, tomar evidencia fotográfica.

Duración 4 horas.

Ambiente Requerido
Ambiente polivalente.

Materiales

Libreta de notas, esfero, tablero acrílico, marcadores, borrador, computador con acceso a internet, material de apoyo, planos impresos, taladros percutores, brocas para pared 1/8", 3/16", ¼", 3/8", brocas para metal 1/8", 3/16", ¼", platinas metálicas, ángulos metálicos, perfiles en c, perfiles en u", niveles, plomadas, flexómetros, remachadoras, remaches de ¼", tornillos de ¼", chazos de 3/8", tornillos de 3/8", destornilladores eléctricos, puntas para atornillar.

Evidencia

En grupos de 4 aprendices, entregar en un archivo en Word de mínimo 3 páginas y máximo 5 páginas, un informe técnico que contenga: el paso a paso del montaje y fijado de los elementos de soporte para una estructura metálica sobre un muro, con evidencias fotográficas, que debe ser subido en el espacio indicado en la plataforma Territorium.

3.3.5 APC 5 Instalar elementos no estructurales y divisorios.

Descripción de la actividad de producto

Taller 5:

1-En grupos de 4 aprendices, basándose en el diseño estructural analizado en el taller 1, que se encuentra ubicado en la carpeta material de apoyo de la plataforma Territorium, ubicar los elementos no estructurales y divisorios, siguiendo los diseños allí plasmados.
2- En grupos de 4 aprendices, por medio de una actividad práctica, realizar las siguientes tareas: instalar los elementos no estructurales encontrados, muros livianos, divisiones utilizando los perfiles, platinas, remaches, tornillos y demás materiales requeridos para su instalación.

Duración 4 horas.

Ambiente Requerido
Ambiente polivalente.

Materiales

Libreta de notas, esfero, tablero acrílico, marcadores, borrador, computador con acceso a internet, material de apoyo, planos impresos, taladros percutores, brocas para pared 1/8", 3/16", ¼", 3/8", platinas en aluminio, ángulos en aluminio, perfiles en c acero laminado, perfiles en u" acero laminado, niveles, plomadas,

flexómetros, remachadoras, remaches de ¼", tornillos de ¼", chazos de 3/8", tornillos de 3/8", destornilladores eléctricos, puntas para atornillar.

Evidencia

En grupos de 4 aprendices, entregar en un archivo en Word de mínimo 3 páginas y máximo 5 páginas, un informe técnico que contenga: el paso a paso del montaje y fijado de los elementos no estructurales y divisorios para una estructura metálica, con evidencias fotográficas, que debe ser subido en el espacio indicado en la plataforma Territorium.

3.3.6 APC 6 Sellar todos los elementos del sistema.

Descripción de la actividad de desempeño

Taller 6:

1-En grupos de 4 aprendices, basándose en las actividades prácticas de los talleres 3, 4 y 5, donde se instalaron y fijaron elementos estructurales y no estructurales, realizar las siguientes actividades: identificar y seleccionar los elementos a sellar, seleccionar el tipo de sello a utilizar. 2-
En grupos de 4 aprendices, por medio de una actividad práctica, realizar las siguientes tareas: sellar todos los componentes del sistema, utilizar empaquetaduras especiales, siliconas o productos sellanantes, seguir recomendaciones técnicas y requerimientos, tomar evidencia fotográfica.

Duración 4 horas.

Ambiente Requerido
Ambiente polivalente.

Materiales

Pistolas de calafateo, empaquetaduras especiales, siliconas, productos sellanantes, recomendaciones técnicas, estopa, cintas de enmascarar 1", espátulas plásticas, bisturíes, material de apoyo.

Evidencia

En grupos de 4 aprendices, entregar en un archivo en Word de mínimo 3 páginas y máximo 5 páginas, un informe técnico que contenga: el paso a paso del sellado de los elementos estructurales, no estructurales y divisorios, sellos usados en cada caso, con evidencias fotográficas, que debe ser subido en el espacio indicado en la plataforma Territorium.

3.3.7 APC 7 Impermeabilizar las superficies con las técnicas seleccionadas.

Descripción de la actividad de conocimiento desempeño y producto

Taller 7:

1-En grupos de 4 aprendices, basándose en el muro revisado y alistado en el taller 2, seleccionar el sistema de impermeabilización más adecuado para esa superficie.
2- En grupos de 4 aprendices, por medio de una actividad práctica, realizar las siguientes tareas: hacer pruebas de los productos impermeabilizantes en la superficie, utilizar técnicas de impermeabilización tanto en frio como en caliente, seleccionar la técnica más apropiada según condiciones de uso, ubicación, clima y diseño, impermeabilizar la superficie, tomar evidencias fotográficas.

Duración 4 horas.

Ambiente Requerido
Ambiente polivalente.

Materiales

Productos para impermeabilizar en frio, productos para impermeabilizar en caliente, membranas, pinturas reflectivas, telas de fibra de vidrio, sopletes, brochas.

Evidencia

En grupos de 4 aprendices, entregar en un archivo en Word de mínimo 3 páginas y máximo 5 páginas, un informe técnico que contenga: el paso a paso de las pruebas de productos para impermeabilizar, el proceso seleccionado y su aplicación, el resultado final, con evidencias fotográficas, que debe ser subido en el espacio indicado en la plataforma Territorium.

3.3.8 APC 8 Manejar equipos y herramientas para corte e instalación.

Descripción de la actividad de conocimiento y desempeño

Taller 8:

1-Cada aprendiz en una actividad grupal participa en una exposición práctica dada por el instructor, donde debe identificar los siguientes elementos para corte e instalación de estructuras metálicas, como son: maquinas, herramientas y equipos utilizados en las instalaciones, mirando fichas técnicas y características, las cuales se encuentran en la carpeta material de apoyo de la plataforma Territorium.
2-En grupos de 4 aprendices, en una actividad práctica, realizar las siguientes tareas: aplicar el manual de usuario para cada equipo y herramienta, manejo de cada equipo y herramienta haciendo el uso apropiado siguiendo los protocolos de seguridad, según su función en el proceso.

Duración 4 horas.

Ambiente Requerido
Ambiente polivalente.

Materiales

Pistolas de calafateo, espátulas plásticas, bisturíes, taladros percutores, brocas para pared 1/8”, 3/16”, ¼”, 3/8”, niveles, plomadas, flexómetros, remachadoras, destornilladores eléctricos, puntas para atornillar. Sierras corte aluminio, seguetas, limas.

Evidencia

En grupos de 4 aprendices, entregar en un archivo Excel, elaborar un cuadro resumen que contenga: la imagen del equipo o herramienta, enlace para descargar el manual de uso y manual técnico, actividades donde se utiliza, recomendaciones para su uso, los cuados de cada herramienta y equipo, con evidencias fotográficas, que debe ser subido en el espacio indicado en la plataforma Territorium.

3.4 Actividades de transferencia del conocimiento.
Montaje de los elementos de una estructura metálica.

Descripción de la actividad:
Como ejemplo práctico se formarán grupos de 5 aprendices que deben realizar el montaje de elementos para estructuras metálicas y por medio de un informe técnico expresar:

-Cómo funciona la estructura metálica.
-Definir en forma detallada, diseño, elementos, anclajes, pernos, apoyos, tipos de perfiles utilizados
-Definir los materiales y elementos empleados en el montaje.
-Graficas esquemáticas de cada montaje con fotos.

Duración 8 horas.

Ambiente Requerido
Ambiente polivalente.

Materiales
Alambre dulce(kilo) 2, Hojas de cegueta 6, Brocas 1/2" metal 12, Brocas 3/8" metal 12, Brocas 5/16" metal 12, Brocas 1/4" metal 18, Puntas para taladro pala 12, Puntas para taladro cruz 12, Tornillos con tuerca 3/8" ~400, Tornillos con tuerca 1/2" ~200, Lamina Call Roll calibre 16 ~2, Platinas en L para montaje 4"x2" ~60, Chazos de expansión 30, Estopa (Kilo) 2, Guantes de Carnaza 30, Lápices 30, Esferos 30, Hilo (Rollo) 2, nivel de mano, computador con conexión a internet.

Evidencia
Informe técnico detallado final con evidencias fotográficas de todo de todo el proceso de armado de elementos para estructuras metálicas el cual debe ser entregado al instructor por cada grupo, el cual se debe subir en el espacio indicado en la plataforma Territorium.

4. ACTIVIDADES DE EVALUACIÓN

Tome como referencia la técnica e instrumentos de evaluación citados en la guía de Desarrollo Curricular

Evidencias de Aprendizaje	Criterios de Evaluación	Técnicas e Instrumentos de Evaluación
Evidencias de Conocimiento : Reunirse en grupos de 3 aprendices para identificar los hallazgos, nombrando un monitor de grupo que socialice en plenaria los resultados y entregue el informe escrito al instructor. En grupos de 4 aprendices, entregar en un archivo en Word de mínimo 3 páginas y máximo 5 páginas, un informe técnico que contenga: el paso a paso de las pruebas de productos para impermeabilizar, el proceso seleccionado y su aplicación, el resultado final, con evidencias fotográficas, que debe ser subido en el espacio indicado en la plataforma Territorium. En grupos de 4 aprendices, entregar en un archivo Excel, elaborar un cuadro resumen que contenga: la imagen del equipo o herramienta, enlace para descargar el manual de uso y manual técnico, actividades donde se utiliza, recomendaciones para su uso, los cuados de cada herramienta y equipo, con evidencias fotográficas, que debe ser subido en el espacio indicado en la plataforma Territorium. **Evidencias de Desempeño:** En grupos de 4 aprendices entregar un informe técnico en un archivo en Word de mínimo 3 páginas y máximo páginas que contenga un plan de alistamiento de la superficie del muro, que	Arma estructuras metálicas y en aluminio según planos, normas y especificaciones técnicas Utiliza equipos y herramientas de acuerdo con los protocolos de seguridad y salud en el trabajo. Verifica el sellado de los elementos del sistema según especificaciones técnicas.	**EVIDENCIA DE CONOCIMIENTO:** **TÉCNICA**: formulación de preguntas **INSTRUMENTO:** Cuestionario de preguntas sobre los conceptos básicos, planos constructivos y las etapas del replanteo de elementos estructurales en la construcción de una vivienda unifamiliar. **EVIDENCIA DE DESEMPEÑO:** **TÉCNICA:** Observación directa **INSTRUMENTO:** Lista de chequeo. Procedimiento de la identificación y ensamble de los elementos estructurales dependiendo de los planos constructivos. **EVIDENCIA DE PRODUCTO:** **técnicas.** **TÉCNICA**: Taller sobre identificación de los elementos estructurales **INSTRUMENTO:** Lista de chequeo. Identificación de los elementos estructurales como cimientos, columnas, vigas, muros entre pisos y cubiertas de acuerdo con especificaciones

permita la instalación de estructuras metálicas según requerimientos técnicos, que debe ser subido en el espacio indicado en la plataforma Territorium. En grupos de 4 aprendices, entregar en un archivo en Word de mínimo 3 páginas y máximo 5 páginas, un informe técnico que contenga: el paso a paso del alistamiento y el premontaje de los elementos de soporte para una estructura metálica sobre un muro, con evidencias fotográficas, que debe ser subido en el espacio indicado en la plataforma Territorium. En grupos de 4 aprendices, entregar en un archivo en Word de mínimo 3 páginas y máximo 5 páginas, un informe técnico que contenga: el paso a paso del sellado de los elementos estructurales, no estructurales y divisorios, sellos usados en cada caso, con evidencias fotográficas, que debe ser subido en el espacio indicado en la plataforma Territorium. **Evidencias de Producto:** En grupos de 4 aprendices, entregar en un archivo en Word de mínimo 3 páginas y máximo 5 páginas, un informe técnico que contenga: el paso a paso del montaje y fijado de los elementos de soporte para una estructura metálica sobre un muro, con evidencias fotográficas, que debe ser subido en el espacio indicado en la plataforma Territorium.		

En grupos de 4 aprendices, entregar en un archivo en Word de mínimo 3 páginas y máximo 5 páginas, un informe técnico que contenga: el paso a paso del montaje y fijado de los elementos no estructurales y divisorios para una estructura metálica, con evidencias fotográficas, que debe ser subido en el espacio indicado en la plataforma Territorium.		

5. GLOSARIO DE TÉRMINOS

Acero: El acero es una aleación de hierro y carbono que se produce a partir de la fusión y refinado del arrabio o chatarra de hierro, chatarra de acero o hierro de reducción directa. El contenido de carbono puede variar en un porcentaje entre el 0,002% y el 1,7%. La proporción de carbono tiene una gran influencia en las propiedades del acero, pero generalmente a la aleación se le añaden otros elementos, como manganeso y silicio, para conseguir ciertas propiedades físicas como dureza, deformación y resistencia. El acero al carbono es la más popular de las aleaciones. Dentro de este grupo el acero suave posee generalmente un contenido de carbono de hasta un 0,25%, la proporción del acero conocido como medio carbono ronda el 0,25-0,45% y la del acero de alto carbono supera el 0,45%.

Acero acabado: Son los productos finales que se fabrican en una planta siderúrgica, tales como barras, chapa gruesa, vigas o bobina.

Acero al carbono: Calidades ordinarias de acero al carbono sin contenido importante de aleación.

Acero bruto: Es la forma en que se mide la producción de acero. El acero bruto es acero líquido o acero colado antes de ser sometido a transformación.

El acero colado: resultante es no poroso y muy homogéneo. Tanto como producto largo como plano puede ser sometido a conformación o trefilado durante las operaciones de procesamiento.

Acero cromado: Aunque se clasifica como hojalata, se trata realmente de acero recubierto de cromo resistente a la corrosión que, como la hojalata, se utiliza en el envasado de alimentos y otros productos. También se le conoce como acero cromado electrolítico. El recubrimiento se aplica a una bobina de bajo contenido en carbono laminada en frío mediante un proceso electrolítico continuo que utiliza ácido crómico. El producto resultante es una capa muy fina de cromo y óxido de cromo. El acero cromado se utiliza, además de en distintos envases, en algunos tipos de equipamiento eléctrico. A diferencia de la hojalata, el acero cromado electrolítico se recicla más fácilmente, ya que el estaño es un agente contaminante.

Acero cromado electrolítico: El acero cromado electrolítico son bobinas laminadas en frío con una capa fina de cromo metálico próxima al sustrato y una capa de hidróxido de cromo en la superficie.

Acero de "decoletaje": También conocidos como aceros de fácil mecanización, poseen muy buenas propiedades para el corte durante las operaciones de mecanización como la perforación, el doblado y el

laminado. Este tipo de acero se emplea en la fabricación de componentes de ingeniería y es suministrado principalmente a los clientes en forma de laminados en caliente, trefilados en frío y en barras de precisión o barras rectificadas que generalmente son redondas, cuadradas o hexagonales. El acero de "decoletaje" de buena calidad permiten alcanzar mayor velocidad de maquinado y mayores velocidades de corte y perforación (aumentando la producción), menor empleo de fuerza de corte (lo que permite alargar la vida útil de las herramientas) y genera un polvo esmerilado (viruta de aceros) que es fácil de eliminar. Una característica fundamental de estos aceros es que permiten una buena tolerancia dimensional y un buen acabado de la superficie. El elemento clave que confiere la propiedad maquinabilidad a este tipo de aceros es el plomo, aunque en ocasiones también se emplea el azufre. Además del carbono, los otros componentes principales son el manganeso, el fósforo y el silicio. La adición de teluro mejora la tasa de mecanización.

Acero dúplex inoxidable: Este tipo de acero combina las propiedades del inoxidable ferrítico y el austenítico, las dos calidades más utilizadas. La microestructura del acero dúplex inoxidable se compone de aproximadamente un 50% de austenita y un 50% de ferrita y se caracteriza por su gran fuerza y resistencia a la corrosión, además de mayor dureza y ductilidad que las calidades ferríticas. Posee la misma ductilidad que el inoxidable austenítico, si bien es menos resistente que este. Se produjo por primera vez en Suecia en torno a 1930, aunque lograría una mejora de sus propiedades 50 años más tarde, cuando el perfeccionamiento de la tecnología de refinación permitió introducir la aleación de nitrógeno. La composición de las principales aleaciones es un 18-26% de cromo, un 4-6,5% de níquel y un 0-3% de molibdeno. El acero dúplex inoxidable se utiliza con frecuencia en el sector petrolífero y de gas, en plantas de transformación de pulpa de madera y papel, en desalinización y también en intercambiadores de calor.

Acero efervescente: Este tipo de acero se produce durante la colada de lingotes. El lingote resultante tiene una capa superficial muy pura debido a la ausencia o práctica ausencia de un agente desoxidante durante la producción de acero, lo que permite que se forme monóxido de carbono a partir del oxígeno y el carbono de la mezcla. A medida que este gas sube hacia la superficie, otros elementos (p. ej. carbono, fósforo y azufre) gravitan hacia el centro del lingote y dejan una capa mucho más pura en el exterior. Una vez laminado en caliente, este acero tiene un buen acabado superficial bajo en carbono. El contenido medio de carbono del acero efervescente es normalmente inferior al 0,25%. También se le denomina acero para trefilado y suele usarse para procesos en frío como conformado, recalcado y doblado.

Acero estructural: El acero estructural se produce específicamente para la construcción de edificios y tiene una forma, composición química y resistencia concretas. Estos parámetros (y otros como la forma de almacenaje) están regulados por estándares particulares en la mayoría de los países industrializados. (Ver también: vigas de ala ancha).

Acero extraduro: Se trata de un tipo de revenido que se aplica a los aceros planos reducidos en frío inoxidables y al carbono. Durante el reducido en frío a partir de bobina laminada en caliente, las características del acero cambian y su nivel de dureza aumenta. Este acero extraduro se suele ofrecer sin recocido extra que suavice su estructura, aunque el productor o el cliente tienen la posibilidad de pasar la bobina por una máquina de enderezar por estirado para mejorar su planicidad. Los usos directos del acero extraduro, con su reducida maleabilidad y deformabilidad, son limitados. Se utiliza principalmente en aplicaciones que requieren poco doblado y modelado. Es resistente al impacto. Sin embargo, gran cantidad de bobina extradura se galvaniza en caliente con cinc o latón o se prepinta tras la producción. El calor propio de estas operaciones reviene el acero, aumentando así su maleabilidad y aumentando el número de usos posibles. La chapa gruesa semidura es más maleable y se puede curvar hasta 90 grados en un radio igual al espesor de la chapa.

Galvanizado: El galvanizado es la aplicación de una fina capa de aleación de zinc o zinc-aluminio al acero para aumentar su resistencia a la corrosión. Los dos principales métodos de revestimiento son el galvanizado continuo y el galvanizado por lotes (o general). El galvanizado continuo se utiliza para revestir aceros planos (generalmente reducido en frío, pero también en algunos casos laminado en caliente), así como alambre y tubo. El zinc se aplica bien mediante revestimiento por inmersión en caliente (el acero pasa por un recipiente de zinc fundido) o revestimiento electrolítico (el revestimiento se produce en una serie de células electrolíticas). El primero es el más común de los dos métodos, dado que es más barato. Las fases clave de una línea de inmersión continúa para fleje son: pre-limpiado, calentamiento, revestimiento, cuchilla de aire (para controlar el espesor del revestimiento), enfriado y re-enfriado. La línea electrolítica no tiene fases de calentamiento o enfriado. Las líneas continuas funcionan con un fleje de acero sin fin que se crea soldando el fin de una bobina con el comienzo de la siguiente. Este proceso de revestimiento, altamente productivo, tiene un rendimiento típico de entre 200.000 y 500.000 toneladas anuales de bobina. El galvanizado por lotes es como se denomina al revestimiento de componentes o elementos acabados de forma individual (normalmente mobiliario urbano) mediante su inmersión en una gran bañera de zinc fundido.

Maleabilidad: Un acero que es maleable se puede deformar usando fuerzas de compresión sin causar grietas ni rupturas durante su conversión a una nueva forma mediante laminación, forjado, martilleo, etc. Los aceros de forja deberían poder tolerar impactos súbitos sin sufrir rupturas, mientras que los aceros que son tolerantes a cambios por compresión más graduales se pueden laminar hasta calibres más finos o diámetros más pequeños. La maleabilidad, o la falta de ella, es una de las propiedades claves utilizadas a la hora de describir las características físicas de un metal. Las otras son la resistencia, la dureza, la ductilidad y la fuerza.

Perfil holandés: Véase: Planos con bulbo.

Perfiles: Véase: Perfiles ligeros, Perfiles medios y Perfiles pesados.

Perfiles gigantes o jumbo: Los perfiles gigantes o jumbo son perfiles H de acero estructural de gran tamaño. Se utilizan en edificios y otras estructuras que requieren resistencia excepcional o gran capacidad de carga. Cuando se utilizan en aplicaciones de carga horizontal se denominan vigas gigantes y cuando la carga es vertical se denominan columnas gigantes. Los perfiles gigantes se laminan a partir de tochos en un tren de vigas. Suelen tener 500 mm o más de profundidad de alma.

Perfiles huecos estructurales: Véase perfiles huecos rectangulares

Perfiles huecos rectangulares: Los perfiles huecos rectangulares (PHR) son productos tubulares conformados en frío a partir de bandas de laminación transformadas en tubos soldados longitudinales que tras los procesos de laminación cambian su forma circular por una apariencia rectangular de sección recta. También conocidos como perfiles estructurales huecos (PEH), a menudo se fabrican con un área de sección transversal cuadrada. Los perfiles huecos rectangulares se fabrican principalmente (aunque no de forma exclusiva) a partir de aceros al carbono. Suelen ser conformados en frío, en lugar de laminados con el acero precalentado (conformación en caliente). El tamaño regular de los perfiles huecos rectangulares es 50-450 mm x 25-250 mm con un espesor de 2-15 mm. Se pueden fabricar perfiles huecos rectangulares conformados en caliente a partir de aceros de mayor tamaño y de grosores superiores. Los PHR poseen una amplia variedad de usos mecánicos y estructurales para los sectores industriales y de la construcción.

Perfiles ligeros: Son perfiles de acero estructural de pequeño tamaño, normalmente inferior a 80-100 mm.

Perfiles medios: Son perfiles de acero estructural de tamaño medio (normalmente 100-400 mm).

Perfiles pesados: Son vigas y columnas que se utilizan para construir grandes estructuras como edificios de pisos y puentes.

Productos planos: Los productos planos comprenden chapa gruesa, bandas y chapa fina y a su vez incluyen chapa o banda con revestimiento de cinc, estaño u otros materiales

Tenacidad, dureza, ductilidad y resistencia: La tenacidad es una cualidad que indica la resistencia a la rotura que tiene un material al absorber la tensión y presión de una carga o impacto repentino. Tiende a mejorar a medida que aumenta la temperatura. Un material tenaz puede sufrir cierta deformación al absorber un impacto repentino, mientras que un material muy tenaz poseerá una elevada resistencia a la deformación así como una elevada ductilidad (habilidad para cambiar de forma sin llegar a quebrarse). La cualidad de tenacidad se opone a la de fragilidad. La dureza define la habilidad de un material para resistir una deformación o cambio permanente cuando está expuesto a peso, o resistencia al corte, al arañado u otras formas de abrasión. Por lo general, cuanto más duro es un material mayor es su resistencia.

Tubos estándar: Los tubos estándar se emplean mayoritariamente en el transporte de fluidos como agua, gas, aire y vapor. Este tipo de tubos se diferencian de los de conducción porque el diámetro de estos últimos es mucho mayor y están diseñados para el transporte de petróleo, gas y otros productos hidrocarburos en grandes volúmenes y a través de grandes distancias. Algunos tubos estándar tienen aplicaciones mecánicas, pero el producto designado como tubo mecánico se produce en altas especificaciones para satisfacer las necesidades de una amplia variedad de aplicaciones de ingeniería en maquinaria o componentes de ensamblaje. En la fabricación de automóviles y camiones, por ejemplo, los tubos mecánicos se emplean en los ejes de transmisión y componentes de suspensión, así como en el armazón de los asientos de los coches. Pero sus aplicaciones abarcan un gran número de utilidades, desde la industria de la construcción y agrícola hasta la fabricación de muebles.

Tren de laminación: Es una máquina que transforma acero semiacabado en productos de acero acabado. El producto semiacabado pasa entre grupos de cilindros que rotan en sentido contrario y reducen el grosor del material hasta lograr la forma deseada. Los productos laminados incluyen barras, alambrón, chapa gruesa, vigas, bobinas, etc.

Vigas: Son productos de acero estructural de distintas formas que se utilizan para construir los elementos que soportan edificios, puentes, etc. (Véase: Vigas de ala ancha).

Vigas de ala ancha: Estos perfiles estructurales de alta resistencia suelen denominarse vigas en H debido a su forma. Normalmente se utilizan en el armazón de construcciones industriales y de edificios de pisos y se comercian en el mercado internacional en longitudes estándar. Las medidas corresponden al sistema métrico salvo en los Estados Unidos, donde se venden como formas en W en pulgadas. Las vigas en H suelen fabricarse a partir de tochos laminados en caliente. Se clasifican según su profundidad (alma -en inglés web, de ahí la W utilizada en los Estados Unidos- más grosor del ala) y su peso por longitud. Estos parámetros llegan normalmente hasta 1.000 mm+ y 600 kg/metro respectivamente. En ocasiones se confunde a las vigas en H con vigas en I, cuyos usos son similares, pero tienen alas más estrechas y menor profundidad de alma y grosor.

Vigas en H: Véase: Vigas de ala ancha.

Vigas en I: Véase: Vigas de ala ancha

6. REFERENTES BILBIOGRÁFICOS

Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial, NSR-10 (2010), Títulos, A, B, C, D, E, F, G, H, I, J, K, Reglamento Colombiano de construcción sismo resistente, Bogotá D.C., Colombia. **https://www.academia.edu/8672418/Norma_Sismo_Resistente_NSR_10_Colombia_**

INCONTEC. NORMA NTC 2001 (1985). Codigo colombiano de estructuras metálicas. CDD: 624.182 **http://alejandria.ufps.edu.co/cgi-bin/koha/opac-detail.pl?biblionumber=7196**

ASTM INTERNATIONAL (2022). Nomas: A-36, A529, A-242, A-588, A-709, A-514, A-852, A-913 Y A-992. **https://sn.astm.org/**

Medina Miguel A. UNIAGRARIA (2015). CARTILLA GUÍA DE CLASE PARA DISEÑO DE ESTRUCTURAS METALICAS. Facultad de Ingeniería. BOGOTA. https://www.uniagraria.edu.co/wp-content/uploads/2021/07/Serie-Guia-de-Clase-Dise%C3%B1o-de-Estructura-Metalicas.pdf

GONZALEZ ACEVEDO JULIANA (01/2002). MANUAL DE DISEÑO Y REVISION DE ESTRUCTURAS METALICAS. Universidad de los Andes. Departamento de Ingeniería Civil y Arquitectura. **https://repositorio.uniandes.edu.co/handle/1992/10195**

CORPACERO (2022). **CATÁLOGO DE PRODUCTOS. Productos ARMCO.** http://www.corpacero.com/ http://www.corpacero.com/catalogo/

FEDESTRUCRURAS (1982). Código de construcciones metálicas 3 Ed. CDD: 624.182 **https://catalogo.escuelaing.edu.co/cgi-bin/koha/opac-detail.pl?biblionumber=5679**

Areatecnológica.com (2022). Estructuras Metálicas. Página web. https://www.areatecnologia.com/estructuras/estructuras-metalicas.html

Construcción en Seco.net (2022). Estructuras Metálicas. Página web. https://construccionenseco.net/estructuras-metalicas-definicion-tipos-y-caracteristicas/

7. CONTROL DEL DOCUMENTO

	Nombre	Cargo	Dependencia	Fecha
Autor (es)	Martha Solano Lora	Instructor	CCIT	20/05/2024
	Miguel Mercado Buendia	Instructor	CCIT	20/05/2024

8. CONTROL DE CAMBIOS (diligenciar únicamente si realiza ajustes a la guía)

	Nombre	Cargo	Dependencia	Fecha	Razón del Cambio
Autor (es)					