



---

## *Materiales y Ensayos*

# *TREN LAMINADOR*

---

TP N°: 2

Profesor: Enrique Domínguez

### Objetivos:

Aprender los conceptos básicos y resolver situaciones problemáticas con los aprendizajes adquiridos, aprender el funcionamiento y operaciones con el calibre.

### Criterios de evaluación:

- Entrega a tiempo de las actividades propuestas.
- Participación en caso de dudas o consulta ya sea por mensaje privado por Whatsapp o clase virtual)

### Recomendaciones:

- Comunicate con tu profe en caso de dudas o consulta en los horarios establecidos.
- Buscá ser prolijo para las entregas de las actividades, colocando en cada hoja, nombre, apellido, materia y enumerarlas.
- Recordá de agregar los trabajos ya enviados al profesor a tu carpeta.
- Sacá fotos a los trabajos terminados y envíalos al profesor por mensaje privado.
- Asistí a las clases virtuales anunciadas desde el grupo de Whatsapp para encontrar la explicación oral del profesor.
- La entrega del trabajo Word o fotografía por Whatsapp personal.
- Número de Whatsapp: 3547529014

*FECHA DE ENTREGA: 30/04/2021*

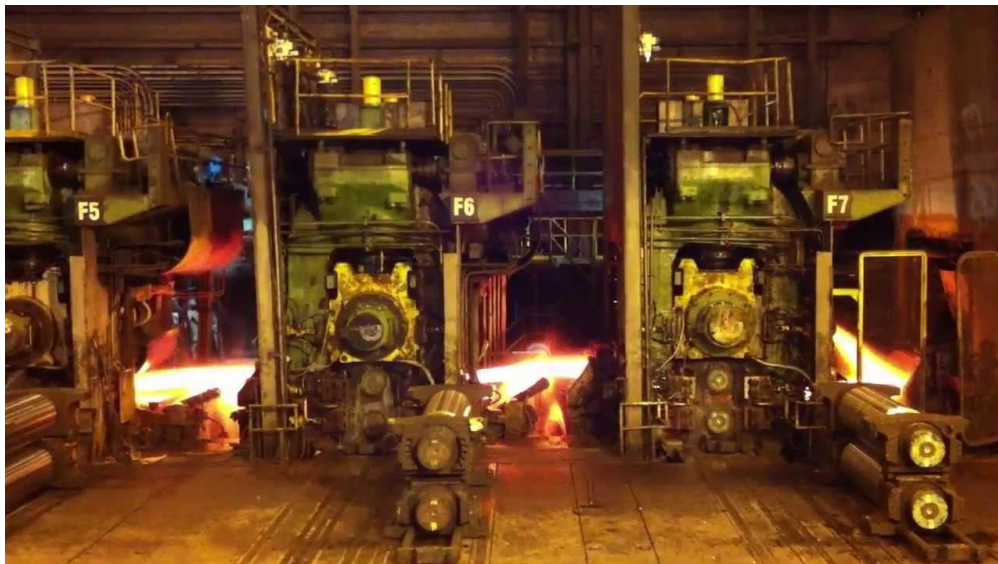


Como primera actividad de este Segundo Trabajo Práctico, lee con atención el siguiente texto:

## Laminadoras

Las laminadoras son las máquinas encargadas de laminar, es decir, de aplanar el acero surgido del proceso de metalurgia y fundición para crear materia prima de acero en forma de planchas o láminas, que pueden ser estampadas, troqueladas y/o enchapadas para obtener productos secundarios del acero como automóviles o autopartes, ferrajes y otros.

Estas sólo comprenden las siguientes clases de máquinas para el proceso: trenes de laminación, tren de alambρόn, de perfiles comerciales o chapa fría. Para satisfacer las necesidades del proceso, ésta clase de acero usado en este proceso contiene un bajo porcentaje de carbono, para darle mayor maleabilidad.



*Ilustración 1 Tren de laminación*

## Tren de Laminado

Obteniéndose como resultado una forma deseada y propiedades definidas en el material laminado; consiste en modificar la sección de una barra de metal al pasar entre dos cilindros, obteniéndose un espesor menor.

Es el método más barato y más eficiente para reducir el área transversal de una pieza de material, de tal manera que el espesor final sea uniforme a lo largo de todo el producto.

En este proceso, el lingote colado se calienta al rojo vivo en un horno denominado foso de termo difusión u hornos de fosa.



*Ilustración 2 Lingote de Hierro*

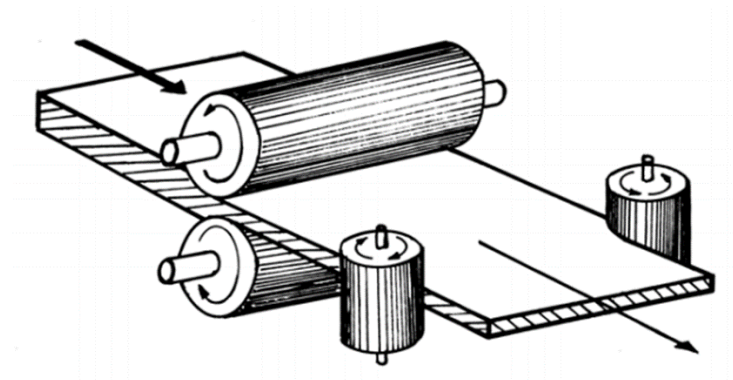
Las palanquillas o tochos se calientan con el fin de proporcionar ductilidad y maleabilidad para el proceso de la laminación en caliente.



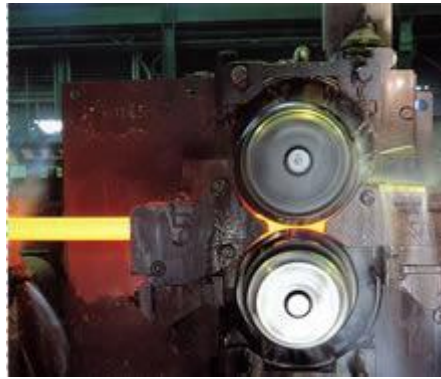
*Ilustración 3 Tocho de hierro*

A continuación se hace pasar entre una serie de rodillos metálicos colocados en pares que lo aplastan hasta darle la forma y tamaño deseados. La distancia entre los rodillos va disminuyendo a medida que se reduce el espesor del acero.

El primer par de rodillos por el que pasa el lingote se conoce como tren de desbaste o de eliminación de asperezas. Después del tren de desbaste, el acero pasa a trenes de laminado en bruto y a los trenes de acabado que lo reducen a láminas con la sección transversal correcta.



*Ilustración 4 Caja de par de rodillos*



*Ilustración 5 Vista del par de rodillos*



*Ilustración 6 Vista superior de un tren laminador*

## Laminación En Caliente

El acero utilizado en la industria se puede encontrar en diversa variedad de formas y tamaños, tales como varillas, tubos, chapas o en forma de perfiles en H o en T. Estas formas se obtienen en las instalaciones siderúrgicas laminando los lingotes calientes o modelándolos de algún otro modo. El acabado del acero mejora también su calidad, su resistencia a los diferentes esfuerzos que puede ser sometido; todo esto se logra al refinar su estructura cristalina por medio del laminado.

El método principal de trabajar el acero se conoce como laminado en caliente. En este texto se explicará de manera entendible como se realiza este proceso, la materia prima utilizada, algunos de los productos más conocidos que se pueden obtener y que equipos intervienen en el proceso.



En el proceso de laminado en caliente, el lingote colado se calienta al rojo vivo en un horno denominado foso de termodifusión, donde básicamente las palanquillas o tochos, se elevan a una temperatura entre los 900°C y los 1.200°C. Estas se calientan con el fin de proporcionar ductilidad y maleabilidad para que sea más fácil la reducción de área a la cual va a ser sometido.

Durante el proceso de calentamiento de las palanquillas se debe tener en cuenta:

- Una temperatura alta de calentamiento del acero puede originar un crecimiento excesivo de los granos y un defecto llamado “quemado” del acero que origina grietas que no son eliminables.
- Una temperatura baja de calentamiento origina la disminución de la plasticidad del acero, eleva la resistencia de deformación y puede originar grietas durante la laminación.

Por tanto la temperatura óptima de trabajo no es un solo valor, sino que varía en cierto rango de temperatura entre un límite superior y un límite inferior.



*Ilustración 7 Foso de termo difusión*



*Ilustración 8 Operario manipulando el tocho de acero*

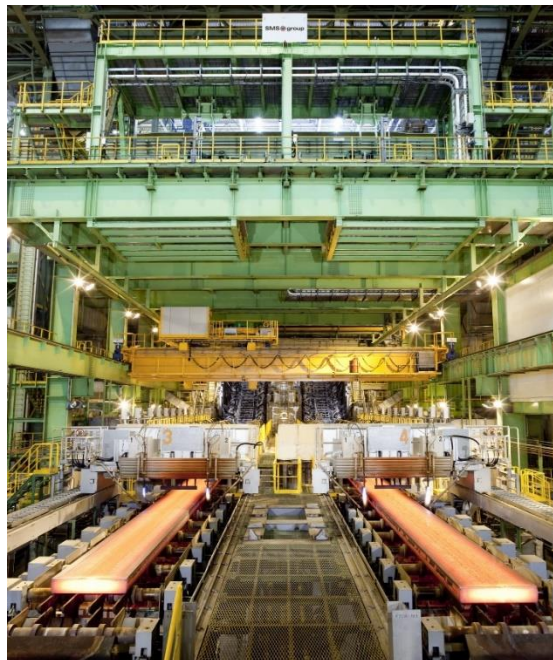


Los trenes o rodillos de laminado continuo producen tiras y láminas con anchuras de hasta 2,5 m. Estos laminadores procesan con rapidez la chapa de acero antes de que se enfríe y no pueda ser trabajada. Las planchas de acero caliente de más de 10 cm. de espesor se pasan por una serie de cilindros que reducen progresivamente su espesor hasta unos 0,1 cm. y aumentan su longitud de 4 a 370 metros. Los trenes de laminado continuo están equipados con una serie de accesorios como rodillos de borde, aparatos de decapado o eliminación y dispositivos para enrollar de modo automático la chapa cuando llega al final del tren. Los rodillos de borde son grupos de rodillos verticales situados a ambos lados de la lámina para mantener su anchura. Los aparatos de decapado eliminan la costra que se forma en la superficie de la lámina apartándola mecánicamente, retirándola mediante un chorro de aire o doblando de forma abrupta la chapa en algún punto del recorrido. Las bobinas de chapa terminadas se colocan sobre una cinta transportadora y se llevan a otro lugar para ser recocidas y cortadas en chapas individuales.



*Ilustración 9 Rollo de lámina de acero*

Además de las chapas de acero también se pueden producir perfiles con formas (en H, en T o en L) esto se hace por medio de rodillos que tienen estrías que proporcionan la forma adecuada.



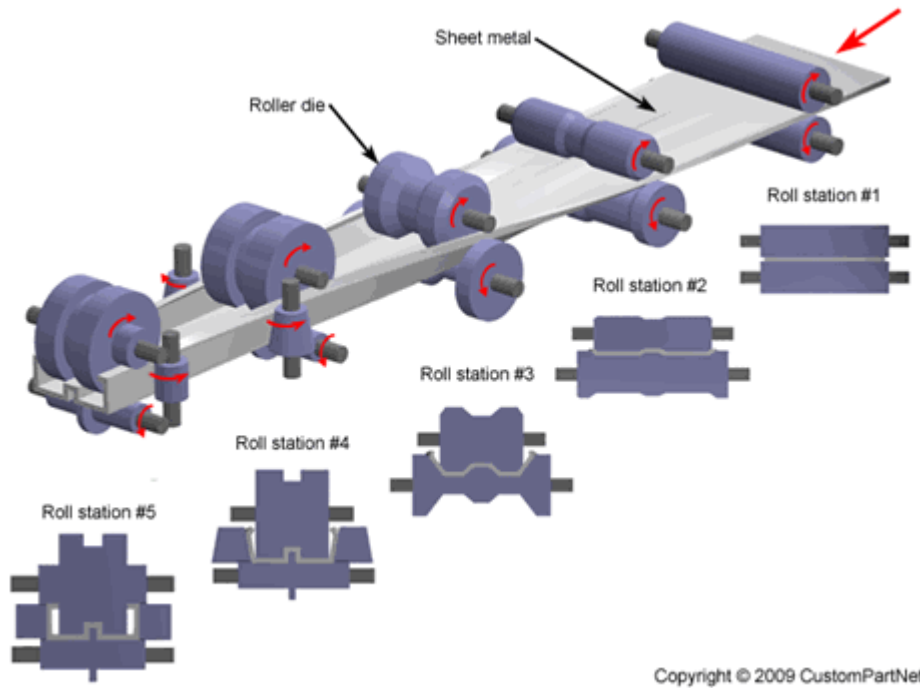


Ilustración 10 Etapas de Producción de perfil



Ilustración 11 Producción de perfil

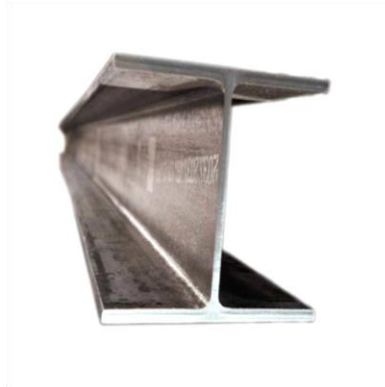


Ilustración 12 Perfil I

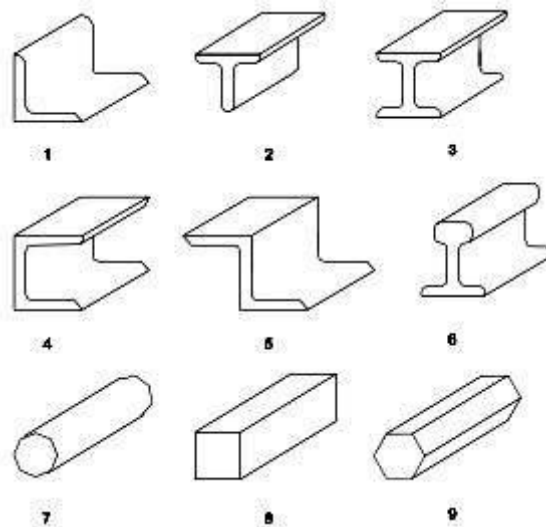


Ilustración 13 Distintos tipos de perfiles

1. Angular
2. En T
3. Doble T
4. En U
5. En Z
6. Rail
7. Redondo
8. Cuadrado
9. Hexagonal

## Laminado en Frío

El acero laminado en frío se produce cuando el acero que se ha creado durante el laminado en caliente se deja enfriar antes de que se enrolle a su forma final. El acero laminado en frío está disponible en un menor número de formas y tamaños que los laminados de acero en caliente





debido a que la durabilidad del acero se ve afectada cuando se manipula a temperatura ambiente. Cuando el acero se martilla o moldeado a temperatura ambiente se puede endurecer en el lugar de impacto y empieza a agrietarse. A diferencia del acero laminado en caliente, los laminados de acero en frío no requieren de decapado para evitar la oxidación.

## Conclusiones

El principal factor que se debe controlar en el proceso de laminado en caliente, es la temperatura a la cual se está calentando el acero. Si el calentamiento es insuficiente el metal será más difícil de trabajar debido a que posee una menor ductilidad y maleabilidad propiedades que se le confieren al calentarlos a una temperatura adecuada.

El proceso de laminado en caliente debe seguir una secuencia: primero calentamiento, pasar la chapa por el tren de desbaste, luego por el tren de laminación y por último el tren de acabado. Si no se respeta esta secuencia se presentan diversos problemas tales como: desgaste excesivo de los rodillos de laminación, excesiva potencia para realizar el trabajo, etc.

Después de haber leído con atención el texto anterior, copió en tu carpeta y respondé las siguientes preguntas:

- 1- Realiza en un carpeta un dibujo del tren laminador (Caja de rodillos, Imagen 4)
- 2- Explica con tus palabras brevemente como se lamina el acero
- 3- A que temperaturas se debe calentar el lingote de acero para poder ser laminado?
- 4- Que sucede si se calienta demasiado?
- 5- Que sucede si NO se calienta lo suficiente?
- 6- Cuales son los productos del proceso de laminación?
- 7- Que sucede cuando se realiza el moldeado en frío?

### Tren Laminador

- Intentá resolver las preguntas dadas y ayúdate de la explicación de la clase virtual para llegar a la fecha de entrega.
- Si tenés dudas, consulta por mensaje privado de Whatsapp.
- Si no llegás a la fecha de entrega, realizá las actividades de igual manera y presentala aunque se haya vencido el plazo.

- *Máquinas, Herramientas y Control Dimensional 2*
- *Profesor: Enrique Domínguez*
- *Whatsapp: 3547529014*
- *4° año A*
- *FECHA DE ENTREGA: 30/04/2021*