

ESCUOLA DE ESTRUCTURAS METÁLICAS

PROGRAMACIÓN DE OBRAS (Introducción a la gestión de proyectos)



DIAGRAMA DE GANTT

Gráfico de S-curva

El gráfico de S-curva muestra la evolución de la inversión y el progreso de la obra a lo largo del tiempo. La curva superior representa la inversión acumulada, y la curva inferior representa el progreso acumulado. El punto de intersección indica el momento en que la inversión acumulada es igual al costo total de la obra.

INTRODUCCIÓN A LA PROGRAMACIÓN DE OBRAS (Programación del Proceso Constructivo)



La Programación es una prefiguración pormenorizada de la marcha futura de la obra. Es el ordenamiento secuencial de todas las tareas necesarias para ejecutar la obra teniendo en cuenta su interdependencia y la disponibilidad de los factores de producción.

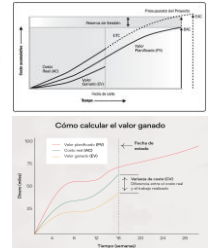
La Programación de Obras permite establecer cómo se realizará la obra, asignar los recursos necesarios para cada trabajo. Permite determinar la duración, fecha de inicio y fin de cada tarea y el tiempo total que transcurre la ejecución de la obra, las tareas más importantes o críticas y las que supongan de flexibilidad en el uso del tiempo.

Apunta a la Racionalización de la Construcción, a optimizar el proceso constructivo.

La calidad no es solo aplicable a un producto sino también al proceso constructivo. Por esto es que planificar y programar son una manera de buscar calidad. Una obra no programada incurrirá más tiempo de construcción y será económicamente más costosa ya que no habrá armonización en su desarrollo, y existirán tareas que comiencen tarde y otras que no podrán iniciarse por no encontrarse finalizadas las precedentes, lo que origina el mantenimiento de recursos ociosos.

Por otra parte, desarrollar una programación significa organizar eficientemente la obra y contar con ventajas financieras al reducir el tiempo de inmovilización de la inversión.

Sulzer López R.
slopez@eh-ingenieria.com



OBJETIVO DE LA PROGRAMACIÓN EN OBRAS

- Cumplir con el **Plazo de Ejecución**
- Cumplir con el **Precio** convenido
- Cumplir con la **Calidad** especificada
- No superar el **Costo Total** previsto
- Obtener la **Utilidad** prevista
- Procurar el **menor Costo Financiero**
- Conseguir el **Pleno Empleo** de la Mano de Obra
- Conseguir el **Pleno Empleo** de Maquinaria y Equipos
- Evitar **Tiempos Muertos** y paralizaciones de obra

Para poder cumplir alguno de los mencionados objetivos el programador puede:

- Abrir Frenos de Trabajo simultáneos
- Favorecer las Tareas Negativas

Los objetivos y los recursos disponibles se consideran condicionantes de la Programación.

Sulzer López R.
slopez@eh-ingenieria.com

PROCEDIMIENTO POR ETAPAS

El procedimiento para hacer una Programación de Obras se organiza en las siguientes etapas:

- ETAPA PREVIA - ESTUDIO
- ETAPA I - PLANIFICACIÓN
- ETAPA II - PROGRAMACIÓN
- ETAPA III - CONTROL

ETAPA PREVIA - ESTUDIO

- Estudio de la obra: Historia, planos, especificaciones, etc.
- Planificación:
 - Plan de trabajo
 - Plan de recursos
 - Plan de costos
 - Plan de riesgos
 - Plan de calidad
 - Plan de seguridad
 - Plan de medio ambiente
- Información sobre la disponibilidad de recursos:
 - Mano de obra
 - Maquinaria y equipos
 - Recursos financieros
 - Recursos materiales
 - Recursos tecnológicos
- Preparación del **log** del programa en planta del ordenador

Sulzer López R.
slopez@eh-ingenieria.com



Para poder planificar la ejecución de una obra, es necesario conocerla íntegramente. Conocer su antecesor, la naturaleza de los trabajos a realizar, las soluciones constructivas a emplear, y la adecuada secuencia del proceso constructivo a desarrollar.

PROCEDIMIENTO POR ETAPAS

ETAPA I: PLANIFICACIÓN

¿Cuál es el objetivo?

¿Cuál es el alcance?

¿Cuál es el presupuesto?

¿Cuál es el tiempo de ejecución?

¿Cuál es el riesgo?

¿Cuál es el impacto ambiental?

¿Cuál es el impacto social?

¿Cuál es el impacto económico?

¿Cuál es el impacto político?

¿Cuál es el impacto cultural?

¿Cuál es el impacto tecnológico?

¿Cuál es el impacto legal?

¿Cuál es el impacto ético?

¿Cuál es el impacto moral?

¿Cuál es el impacto religioso?

¿Cuál es el impacto filosófico?

¿Cuál es el impacto científico?

¿Cuál es el impacto artístico?

¿Cuál es el impacto literario?

¿Cuál es el impacto musical?

¿Cuál es el impacto teatral?

¿Cuál es el impacto cinematográfico?

¿Cuál es el impacto televisivo?

¿Cuál es el impacto radiofónico?

¿Cuál es el impacto editorial?

¿Cuál es el impacto gráfico?

¿Cuál es el impacto sonoro?

¿Cuál es el impacto visual?

¿Cuál es el impacto táctil?

¿Cuál es el impacto olfativo?

¿Cuál es el impacto gustativo?

¿Cuál es el impacto auditivo?

¿Cuál es el impacto olfativo?

¿Cuál es el impacto gustativo?

¿Cuál es el impacto auditivo?

¿Cuál es el impacto olfativo?

¿Cuál es el impacto gustativo?

¿Cuál es el impacto auditivo?

¿Cuál es el impacto olfativo?

¿Cuál es el impacto gustativo?

¿Cuál es el impacto auditivo?

¿Cuál es el impacto olfativo?

¿Cuál es el impacto gustativo?

¿Cuál es el impacto auditivo?

¿Cuál es el impacto olfativo?

¿Cuál es el impacto gustativo?

¿Cuál es el impacto auditivo?

¿Cuál es el impacto olfativo?

¿Cuál es el impacto gustativo?

¿Cuál es el impacto auditivo?

¿Cuál es el impacto olfativo?

¿Cuál es el impacto gustativo?

¿Cuál es el impacto auditivo?

¿Cuál es el impacto olfativo?

¿Cuál es el impacto gustativo?

¿Cuál es el impacto auditivo?

¿Cuál es el impacto olfativo?

¿Cuál es el impacto gustativo?

¿Cuál es el impacto auditivo?

¿Cuál es el impacto olfativo?

¿Cuál es el impacto gustativo?

¿Cuál es el impacto auditivo?

¿Cuál es el impacto olfativo?

¿Cuál es el impacto gustativo?

¿Cuál es el impacto auditivo?

¿Cuál es el impacto olfativo?

¿Cuál es el impacto gustativo?

¿Cuál es el impacto auditivo?

¿Cuál es el impacto olfativo?

¿Cuál es el impacto gustativo?

¿Cuál es el impacto auditivo?

¿Cuál es el impacto olfativo?

¿Cuál es el impacto gustativo?

¿Cuál es el impacto auditivo?

¿Cuál es el impacto olfativo?

¿Cuál es el impacto gustativo?

¿Cuál es el impacto auditivo?

¿Cuál es el impacto olfativo?

¿Cuál es el impacto gustativo?

¿Cuál es el impacto auditivo?

¿Cuál es el impacto olfativo?

¿Cuál es el impacto gustativo?

¿Cuál es el impacto auditivo?

¿Cuál es el impacto olfativo?

¿Cuál es el impacto gustativo?

¿Cuál es el impacto auditivo?

¿Cuál es el impacto olfativo?

¿Cuál es el impacto gustativo?

¿Cuál es el impacto auditivo?

¿Cuál es el impacto olfativo?

¿Cuál es el impacto gustativo?

¿Cuál es el impacto auditivo?

¿Cuál es el impacto olfativo?

¿Cuál es el impacto gustativo?

¿Cuál es el impacto auditivo?

¿Cuál es el impacto olfativo?

¿Cuál es el impacto gustativo?

¿Cuál es el impacto auditivo?

¿Cuál es el impacto olfativo?

¿Cuál es el impacto gustativo?

¿Cuál es el impacto auditivo?

¿Cuál es el impacto olfativo?

¿Cuál es el impacto gustativo?

¿Cuál es el impacto auditivo?

¿Cuál es el impacto olfativo?

¿Cuál es el impacto gustativo?

¿Cuál es el impacto auditivo?

¿Cuál es el impacto olfativo?

¿Cuál es el impacto gustativo?

¿Cuál es el impacto auditivo?

¿Cuál es el impacto olfativo?

¿Cuál es el impacto gustativo?

¿Cuál es el impacto auditivo?

¿Cuál es el impacto olfativo?

¿Cuál es el impacto gustativo?

¿Cuál es el impacto auditivo?

¿Cuál es el impacto olfativo?

¿Cuál es el impacto gustativo?

¿Cuál es el impacto auditivo?

¿Cuál es el impacto olfativo?

¿Cuál es el impacto gustativo?

¿Cuál es el impacto auditivo?

¿Cuál es el impacto olfativo?

¿Cuál es el impacto gustativo?

¿Cuál es el impacto auditivo?

¿Cuál es el impacto olfativo?

¿Cuál es el impacto gustativo?

¿Cuál es el impacto auditivo?

¿Cuál es el impacto olfativo?

¿Cuál es el impacto gustativo?

¿Cuál es el impacto auditivo?

¿Cuál es el impacto olfativo?

¿Cuál es el impacto gustativo?

¿Cuál es el impacto auditivo?

¿Cuál es el impacto olfativo?

¿Cuál es el impacto gustativo?

¿Cuál es el impacto auditivo?

¿Cuál es el impacto olfativo?

¿Cuál es el impacto gustativo?

¿Cuál es el impacto auditivo?

¿Cuál es el impacto olfativo?

¿Cuál es el impacto gustativo?

¿Cuál es el impacto auditivo?

¿Cuál es el impacto olfativo?

¿Cuál es el impacto gustativo?

¿Cuál es el impacto auditivo?

¿Cuál es el impacto olfativo?

¿Cuál es el impacto gustativo?

¿Cuál es el impacto auditivo?

¿Cuál es el impacto olfativo?

¿Cuál es el impacto gustativo?

¿Cuál es el impacto auditivo?

¿Cuál es el impacto olfativo?

¿Cuál es el impacto gustativo?

¿Cuál es el impacto auditivo?

¿Cuál es el impacto olfativo?

¿Cuál es el impacto gustativo?

¿Cuál es el impacto auditivo?

¿Cuál es el impacto olfativo?

¿Cuál es el impacto gustativo?

¿Cuál es el impacto auditivo?

¿Cuál es el impacto olfativo?

¿Cuál es el impacto gustativo?

¿Cuál es el impacto auditivo?

¿Cuál es el impacto olfativo?

¿Cuál es el impacto gustativo?

¿Cuál es el impacto auditivo?

¿Cuál es el impacto olfativo?

¿Cuál es el impacto gustativo?

¿Cuál es el impacto auditivo?

¿Cuál es el impacto olfativo?

¿Cuál es el impacto gustativo?

¿Cuál es el impacto auditivo?

¿Cuál es el impacto olfativo?

¿Cuál es el impacto gustativo?

¿Cuál es el impacto auditivo?

¿Cuál es el impacto olfativo?

¿Cuál es el impacto gustativo?

¿Cuál es el impacto auditivo?

¿Cuál es el impacto olfativo?

¿Cuál es el impacto gustativo?

¿Cuál es el impacto auditivo?

¿Cuál es el impacto olfativo?

¿Cuál es el impacto gustativo?

¿Cuál es el impacto auditivo?

¿Cuál es el impacto olfativo?

¿Cuál es el impacto gustativo?

¿Cuál es el impacto auditivo?

¿Cuál es el impacto olfativo?

¿Cuál es el impacto gustativo?

¿Cuál es el impacto auditivo?

¿Cuál es el impacto olfativo?

¿Cuál es el impacto gustativo?

¿Cuál es el impacto auditivo?

¿Cuál es el impacto olfativo?

¿Cuál es el impacto gustativo?

¿Cuál es el impacto auditivo?

¿Cuál es el impacto olfativo?

¿Cuál es el impacto gustativo?

¿Cuál es el impacto auditivo?

¿Cuál es el impacto olfativo?

¿Cuál es el impacto gustativo?

¿Cuál es el impacto auditivo?

¿Cuál es el impacto olfativo?

¿Cuál es el impacto gustativo?

¿Cuál es el impacto auditivo?

¿Cuál es el impacto olfativo?

¿Cuál es el impacto gustativo?

¿Cuál es el impacto auditivo?

¿Cuál es el impacto olfativo?

¿Cuál es el impacto gustativo?

¿Cuál es el impacto auditivo?

¿Cuál es el impacto olfativo?

¿Cuál es el impacto gustativo?

¿Cuál es el impacto auditivo?

¿Cuál es el impacto olfativo?

¿Cuál es el impacto gustativo?



TIPOS DE VINCULOS DE TAREAS

Al vincular dos tareas, crea una relación entre ellas denominada una dependencia de tareas. Los cambios que se realice en la programación de la tarea predecesora afecta la tarea vinculada.



Suler López R.
slopez@sl-ingenieria.com



TIPOS DE VINCULOS DE TAREAS

Al vincular dos tareas, crea una relación entre ellas denominada una dependencia de tareas. Los cambios que se realice en la programación de la tarea predecesora afecta la tarea vinculada.

Vínculo Fin a comienzo (fs)

La tarea B no puede comenzar hasta que termine la tarea A. Es decir, la tarea B comienza cuando la tarea A termina. Este tipo de vínculo se representa con la siguiente notación: **FS**.

Ejemplo: Si la tarea A dura 5 días y la tarea B dura 3 días, la tarea B comenzará al día 6.

Vínculo Comienzo a comienzo (ss)

La tarea B no puede comenzar hasta que comience la tarea A. Es decir, la tarea B comienza cuando la tarea A comienza. Este tipo de vínculo se representa con la siguiente notación: **SS**.

Ejemplo: Si la tarea A dura 5 días y la tarea B dura 3 días, la tarea B comenzará al día 1.

Vínculo Fin a fin (ff)

La tarea B no puede terminar hasta que termine la tarea A. Es decir, la tarea B termina cuando la tarea A termina. Este tipo de vínculo se representa con la siguiente notación: **FF**.

Ejemplo: Si la tarea A dura 5 días y la tarea B dura 3 días, la tarea B terminará al día 8.

Vínculo Comienzo a fin (sf)

La tarea B no puede comenzar hasta que termine la tarea A. Es decir, la tarea B comienza cuando la tarea A termina. Este tipo de vínculo se representa con la siguiente notación: **SF**.

Ejemplo: Si la tarea A dura 5 días y la tarea B dura 3 días, la tarea B comenzará al día 6.

Suler López R.
slopez@sl-ingenieria.com



EJEMPLO DE PROGRAMACIÓN EN OBRAS METALMECÁNICAS

EJERCICIO EN EXCEL

Suler López R.
slopez@sl-ingenieria.com



DIAGRAMA GANTT

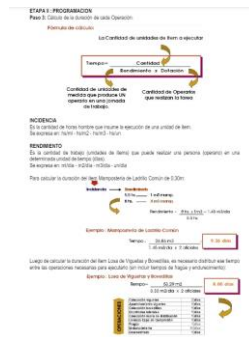
Es un **plan de avance de tareas**. Un **diagrama de barras** que permite graficar en una escala temporal la Programación de la Obra.

Es un gráfico de coordenadas, en las ordenadas se ubican las **Operaciones** subordina en tareas como la obra requiere siguiendo la secuencia constructiva (lógica) dentro de la duración de ejecución y en las abscisas se colocan el **Tiempo de ejecución** en la unidad elegida, dependiendo de la envergadura de la obra y de la profundidad con análisis a realizar.

Ejemplo es el siguiente:



Suler López R.
slopez@sl-ingenieria.com



CÁLCULO DE DURACIÓN

Consideraciones dentro de la planificación y costos de obra.

Suler López R.
slopez@sl-ingenieria.com



INTRODUCCIÓN A LA GESTIÓN DE PROYECTOS

Que es un gerente de proyectos?

Que son las buenas practicas de la PMI?

Por que debo aprender la gestión de proyectos?

Que es la gestión del tiempo según PMBOK?

Suler López R.
slopez@sl-ingenieria.com



INTRODUCCIÓN A LA GESTIÓN DE PROYECTOS

Sulzer López R.
slopez@ia-ingenieria.com



TRABAJOS TENTATIVOS (PARA NAVES INDUSTRIALES Y TANQUES)

Sulzer López R.
slopez@ia-ingenieria.com



TRABAJOS TENTATIVOS (PARA NAVES INDUSTRIALES Y TANQUES)

Desarrollar la planificación del PROYECTO NAVE 01 – 3 PLANOS:

- Planchas base
- Techo Metálico
- Detalles Estructurales

Consideraciones de proyecto: (Alcance)

- Hacer 2 cronogramas (1 considerando montaje con grúa, y el 2 sin uso de grúa)
- Zona industrial libre de estructuras aledañas
- Los cronogramas serán considerando desde el habilitado
- Distribuir a criterio del participante si habilitan a obra o en taller, y demás consideraciones que tengan que estimar para su programación, todo ello debe ir debajo de su cronograma como: "consideraciones".

Consideraciones - Personal de Obra:

- En su estimación de tiempo 8 (cronograma), tomar como consideración tener una cantidad de personal de 10 a 20 personas

Sulzer López R.
slopez@ia-ingenieria.com



APLICACIONES PARA LA INDUSTRIA

EJECUCIÓN DE OBRA METALMECÁNICAS



PLANTAS DE REFINACIÓN
DE PETRÓLEO



PLANTAS MINERAS



PLANTAS PESQUERAS



PLANTAS INDUSTRIALES

Sulzer López R.
slopez@ia-ingenieria.com



Muchas gracias

administración@escuadriem.com
Celular +51 972 035 311
Whatsapp +51 972 035 311

