



ADMINISTRACIÓN DE PROYECTOS

Alonso Mena, PhD

PLANEACIÓN

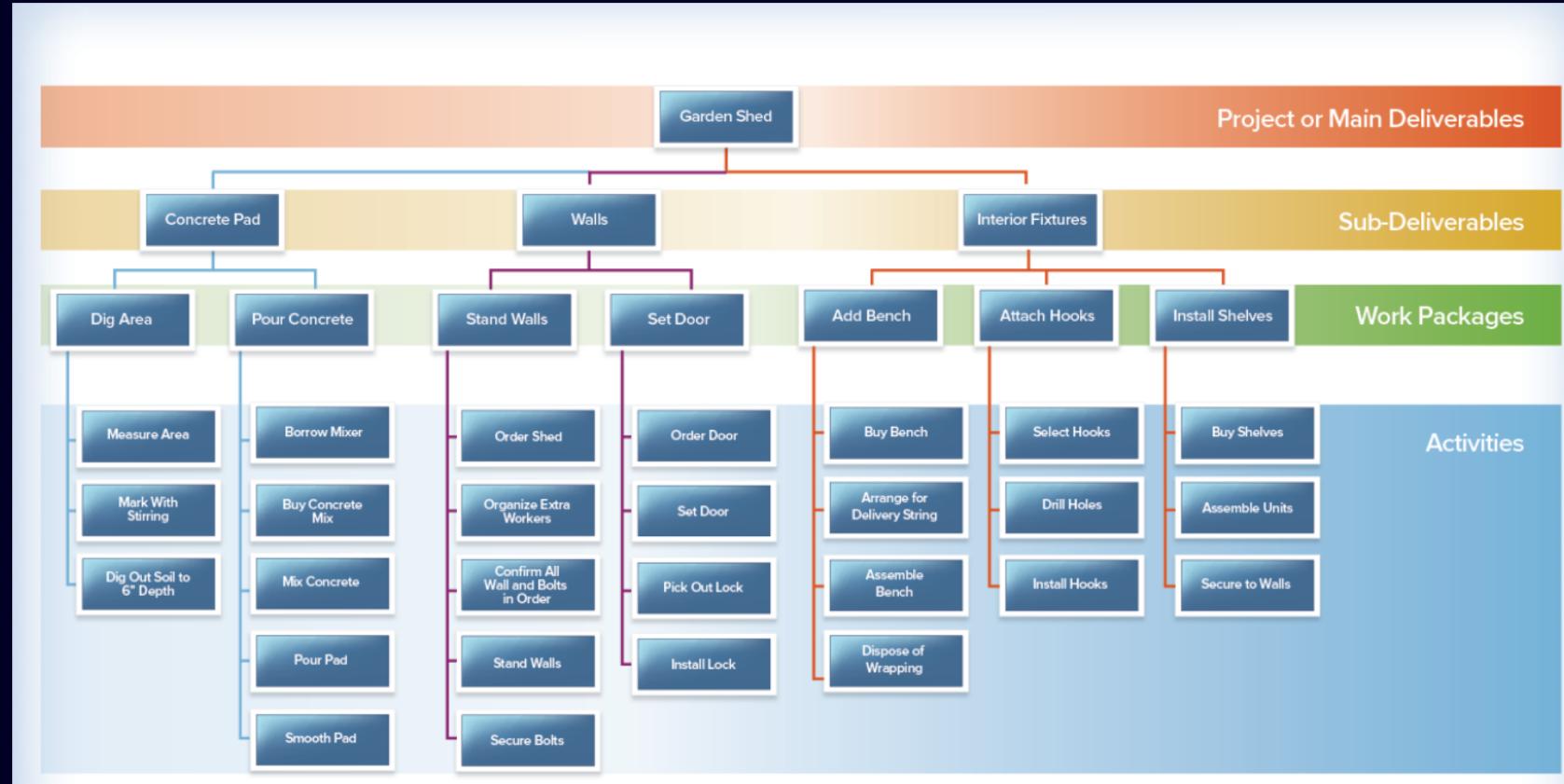
¿Qué IMPLICA *planear* un proyecto?

- Planear el equipo de trabajo.
- Crear un WBS y un diccionario
- Desarrollar la lista de actividades
- Obtener el diagrama de red
- Planear requerimientos de recursos
- Estimar tiempo y costo
- Determinar la ruta crítica
- Desarrollar un calendario (schedule)
- Determinar el presupuesto
- Análisis y plan de riesgo
- Obtener una “línea base”
- Autorización del plan

Work Breakdown Structure

La WBS, o *Work Breakdown Structure*, es un documento que descompone el alcance o producto resultante del proyecto en paquetes de trabajo individuales, incluyendo aquellos relativos a la propia gestión del proyecto. De esta forma cada nivel muestra los paquetes de trabajo que forman parte del paquete del nivel superior.

Work Breakdown Structure



WORK PACKAGES

MEDICIÓN Y ESTÁNDAR

RECURSOS

RESPONSABILIDADES

TIEMPO

POSIBLES PROBLEMAS

OPORTUNIDADES

RESTRICCIONES

REPORTES

"DEBERÍA" VS "ACTUAL"

WBS DICTIONARY

- Contiene detalles de los WP
- Ayuda a comunicar las asignaciones de trabajo y el *performance* esperado
- Usado para confirmar asignaciones de equipos
- Es necesario revisarlo y actualizarlo según se requiera
- Registrar todos los acuerdos y/o cambios
- Distribuya a los miembros del equipo

WBS DICTIONARY

DEFINICIÓN DE PROYECTO TÍTULO: PM:

INSTALACIÓN ROBOT

FECHA: MARZO 15
PÁG: 1/1

WBS DICCIONARIO

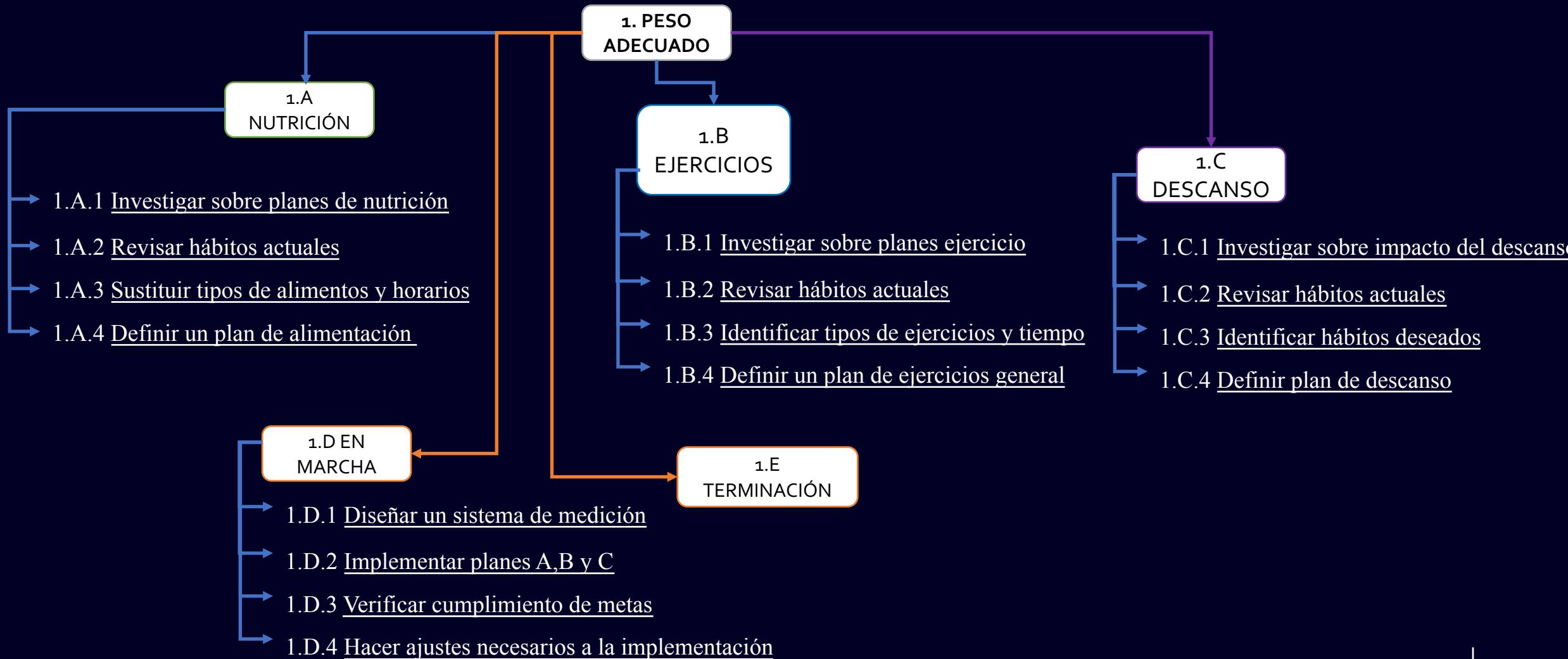
ACTIVIDAD MOVER E INSTALAR

WBS CODE 5.2

Descripción:	MOVER EL ROBOT A LA LÍNEA A E INSTALARLO
Equipo requerido:	MONTACARGAS. GRÚA PORTABLE.
Criterios de aceptación:	SEGUIR PROCEDIMIENTOS DE SEGURIDAD. INSTALAR DE ACUERDO A INSTRUCCIONES DE PROVEEDOR. VERIFICAR PASOS DE INSTALACIÓN POR GERENTE INGENIERÍA. INICIAR Y COMPLETAR EL LOG DE INSTALACIÓN. VERIFICAR POTENCIA, COMPRESOR. VERIFICAR CAPACIDAD DE GRUA ANTES DE USAR (GER ING)
Información técnica:	

*"Desarrollar e implementar un programa para obtener y mantener un **peso adecuado** en un rango de 71 y 73 kgs; considerando un plan nutricional, de ejercicios y descanso, sin poner en riesgo mi salud física y/o emocional; en un plazo de 2 meses, asignando un presupuesto de 500 pesos/mes".*

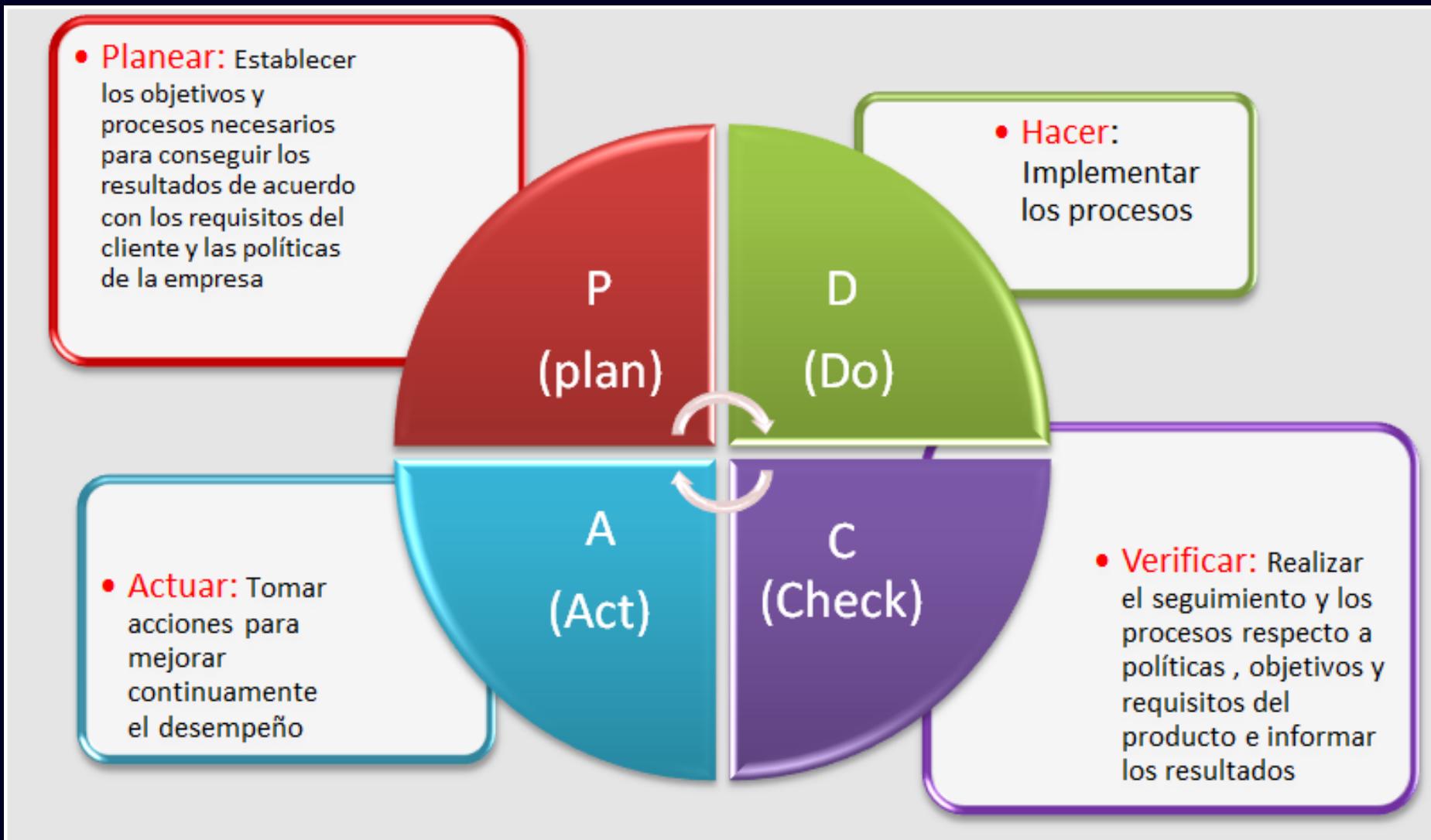
WBS



WBS DICTIONARY

Descripción y código:	1.A.1 <u>Investigar sobre planes de nutrición</u>	Descripción y código:	1.A.2 <u>Revisar hábitos actuales</u>
Criterios a utilizar:	<ul style="list-style-type: none">• Hacer una lista de los consejos más comunes y sencillos	Criterios a utilizar:	<ul style="list-style-type: none">• Registrar en una libreta las comidas (alimentos y bebidas)
Recursos:	<ul style="list-style-type: none">• Acceso a internet/computadora; 1 día	Recursos:	<ul style="list-style-type: none">• 7 días
Descripción y código:	1.A.3 <u>Sustituir tipos de alimentos y horarios</u>	Descripción y código:	1.A.4 <u>Definir un plan de alimentación</u>
Criterios a utilizar:	<ul style="list-style-type: none">• Identificar el 20% de alimentos a sustituir que tengan mayor impacto• Hacer un horario de comidas	Criterios a utilizar:	<ul style="list-style-type: none">• El plan debe considerar: Desayuno, Colación matutina, Comida, Colación vespertina/merienda, Cena
Recursos:	<ul style="list-style-type: none">• 1 día	Recursos:	<ul style="list-style-type: none">• 1 día

CÍRCULO DEMING

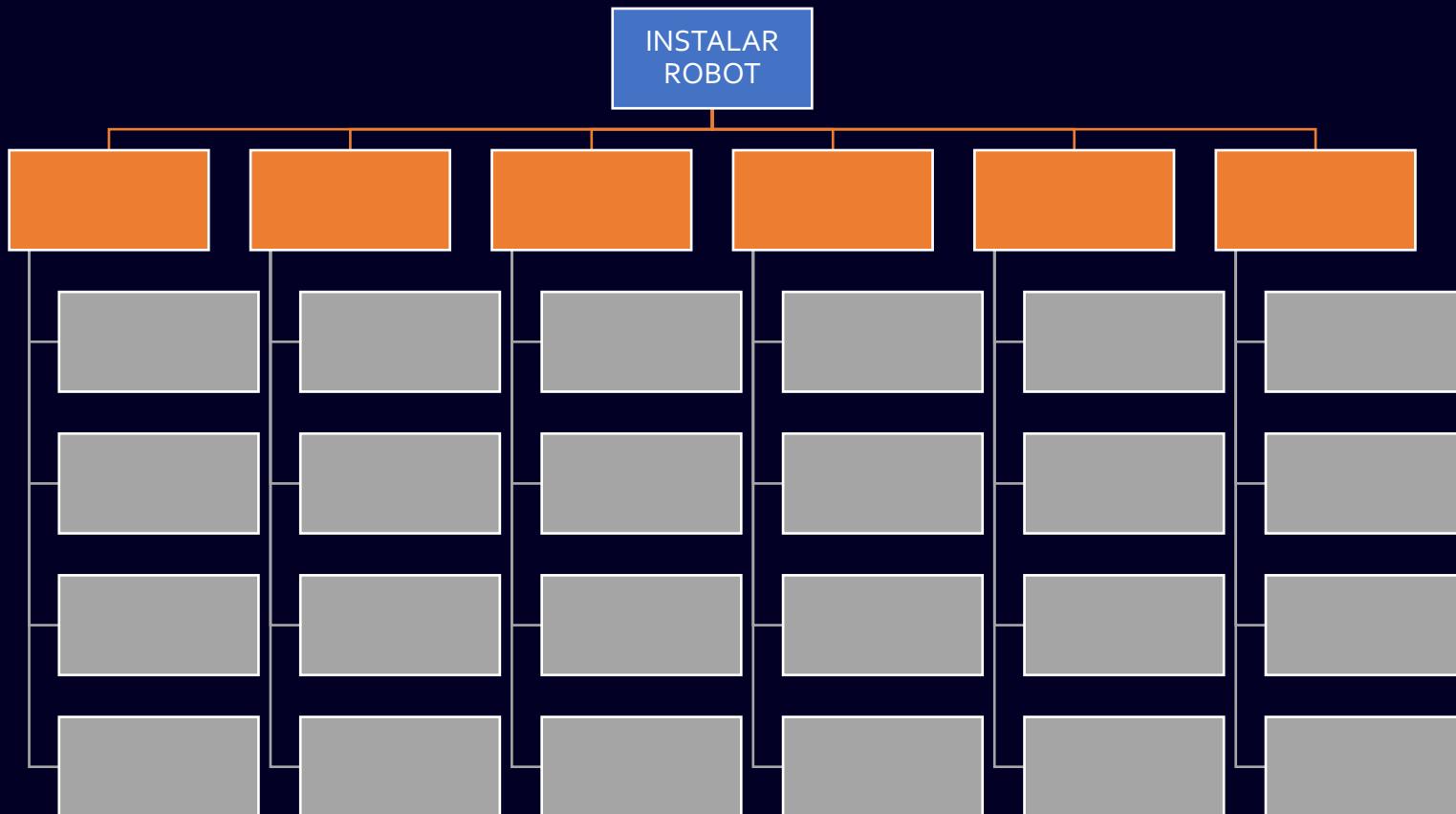


Taxonomía PDCA

PLAN	DO	CHECK	ACT
PLANEAR	HACER	VERIFICAR	ACTUAR
PROYECTAR	PRODUCIR	COMPROBAR	REEMPLAZAR
ORGANIZAR	CREAR	EXAMINAR	MODERNIZAR
DISEÑAR	REALIZAR	CONFIRMAR	PROCEDER
ESTRUCTURAR	TRABAJAR	MEDIR	INTERVENIR
CONCEBIR	EMPRENDER	PROBAR	RESTABLECER
INVESTIGAR	EJECUTAR	REVISAR	MODIFICAR
DEFINIR	ELABORAR	CONSTATAR	ACTUALIZAR
REVISAR	CONDUCIR		RESTAURAR
	TRABAJAR		

EJERCICIO: INSTALACIÓN ROBOT INDUSTRIAL

WBS



EJERCICIO: INSTALACIÓN ROBOT INDUSTRIAL

WBS

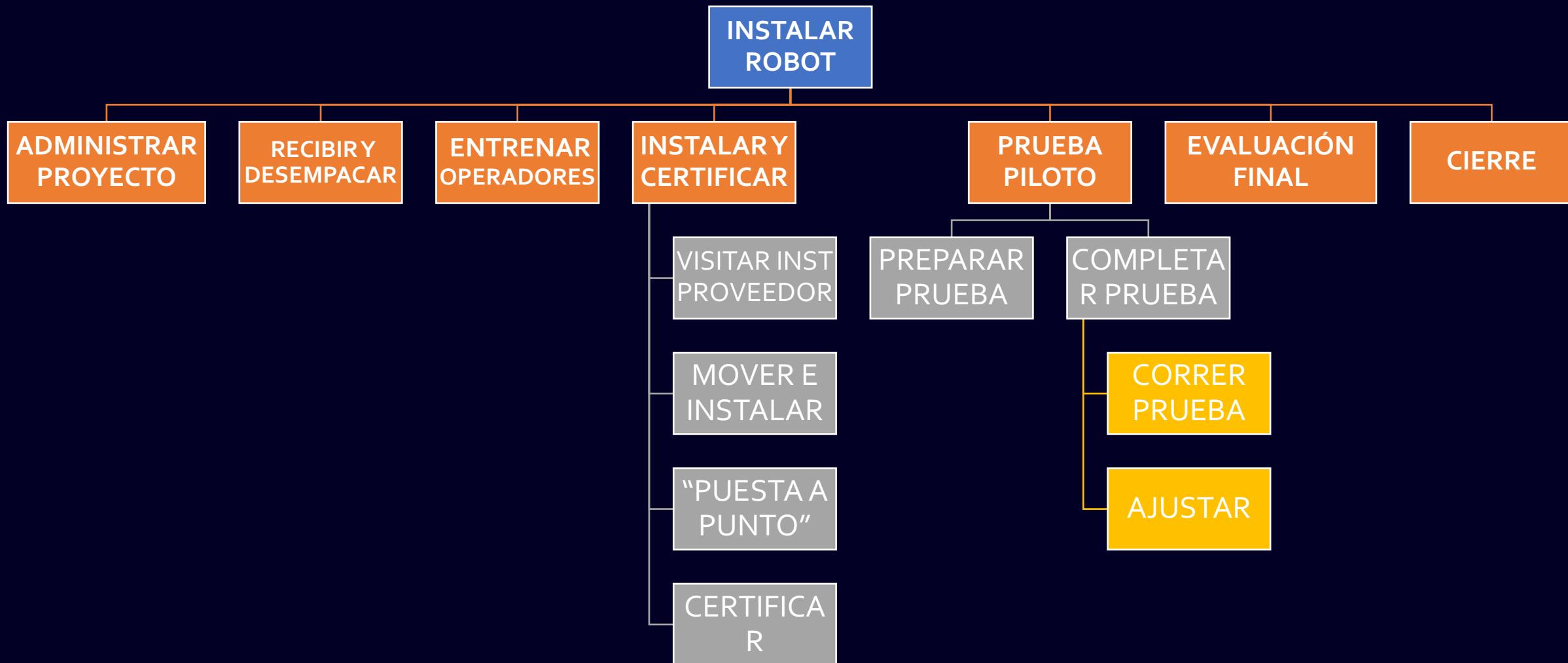
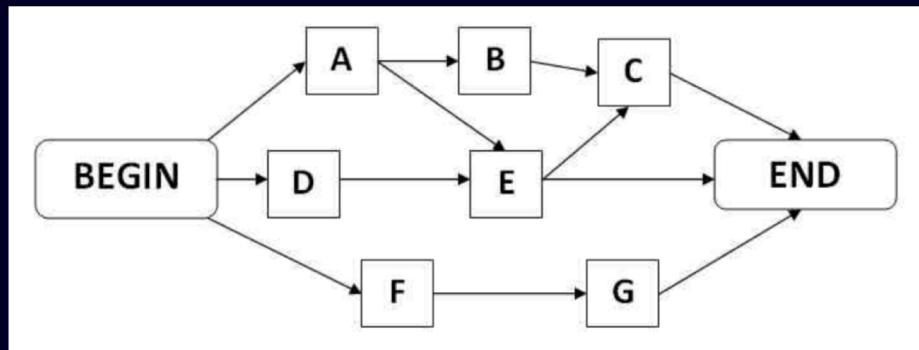
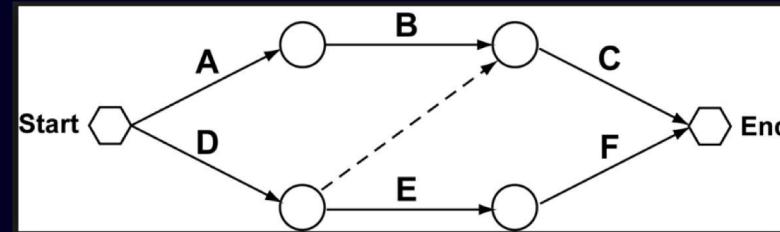


DIAGRAMA DE RED

AON: ACTIVIDAD EN NODO

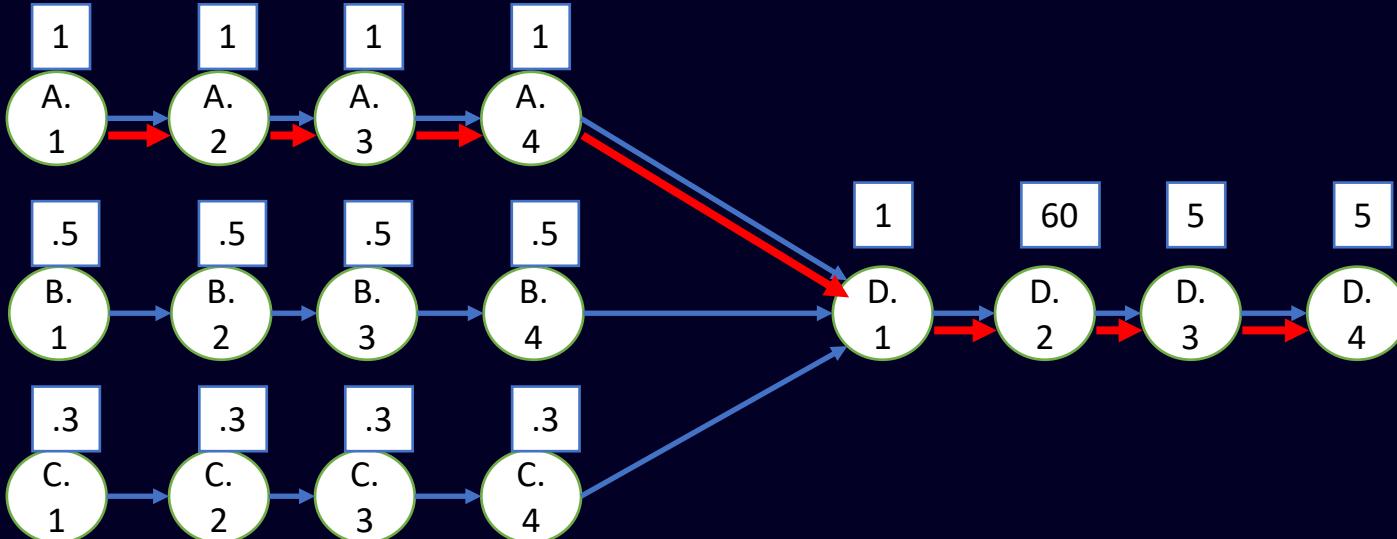


AON: ACTIVIDAD EN FLECHA



• RUTA CRÍTICA: DURACIÓN DEL PROYECTO

14



$$D_1 = (1+1+1+1) + (.5+.5+.5+.5) + (.3+.3+.3+.3) + (1+60+5+5) = 78.2$$



Contenido total de trabajo (en tiempo)

$$D_2 = (1+1+1+1) + (1+60+5+5) = 75$$



Duración de la ruta crítica (y del proyecto)

ES,EF,LS,LF

- ES: EARLIEST START (COMIENZO MÁS TEMPRANO)
- EF: EARLIEST FINISH (TERMINACIÓN MÁS TEMPRANO)
- LS: LATEST START (COMIENZO MÁS TARDE)
- LF: LATEST FINISH (TERMINACIÓN MÁS TARDE)
- HOLGURA: DIFERENCIA ENTRE LF – EF y/o LS - ES

EJEMPLO

- UNA PERSONA SE INSCRIBE EN LA CLASE “ÉTICA Y CIUDADANÍA” QUE ESTÁ PROGRAMADA DE 7 A 9 AM.
- EL INSTRUCTOR EL PRIMER DÍA DE CLASE DA LAS SIGUIENTES INSTRUCCIONES:
- TIENEN UNA TOLERANCIA DE 10 MINUTOS PARA LLEGAR A CLASE.
- LA CLASE ESTÁ PROGRAMADA PARA TERMINAR A LAS 9 AM, PERO SE PODRÁ SALIR 15 MINUTOS ANTES.

DESDE EL ALUMNO:

(Si el profesor siempre empieza y termina puntual)

HORA

¿A qué hora es lo más temprano que puede comenzar la clase? **ES = 7 AM**

¿A qué hora es lo más temprano que puede terminar la clase? **EF = 8:45 AM.**

¿A qué hora es lo más tarde que puede terminar la clase? **LF = 9:00 AM.**

¿A qué hora es lo más tarde que puede empezar la clase? **LS: 7:10 AM**

¿Cuál es la holgura para iniciar la clase?
LS – ES = 7:10 AM – 7:00 AM = 10 MINUTOS

¿Cuál es holgura para terminar la clase?
LF – EF = 9:00 AM – 8:45 AM = 15 MINUTOS

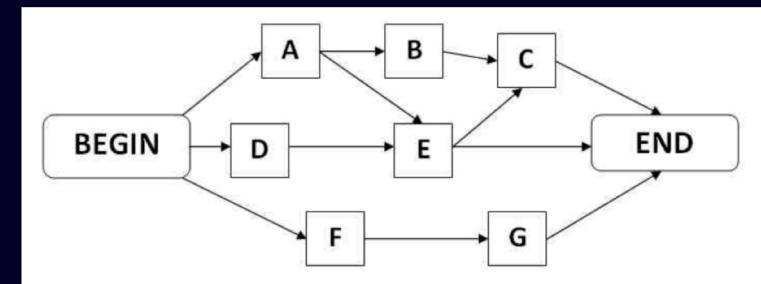
AON

Emplea nodos para representar las tareas y flechas (arcos) para representar las relaciones de precedencia.

Este tipo de red es el que usan la mayoría de los paquetes de software.

Muchos administradores de proyectos encuentran la notación AON más sencilla de explicar y usar, una ventaja definitiva para comunicarse con usuarios no técnicos.

Se incluyen indicadores de INICIO y FIN de manera explícita ya que toda la red de precedencias deben iniciar en un solo nodo y terminar en un solo nodo.



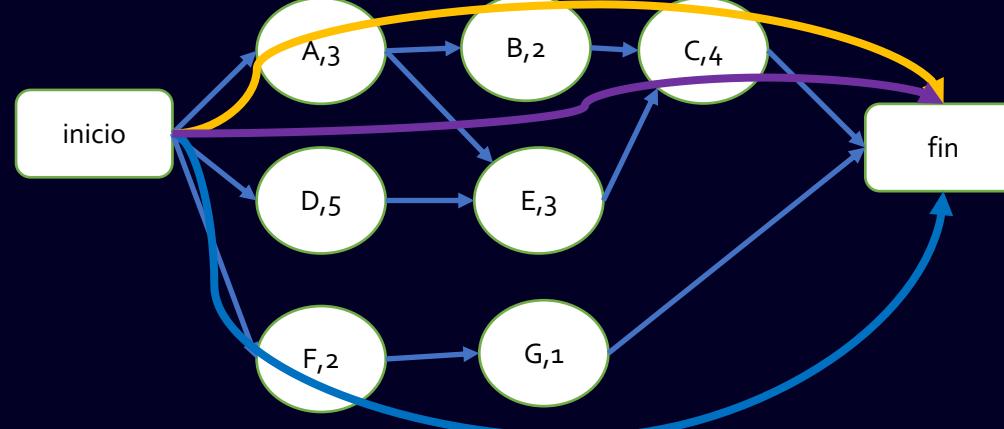
RUTAS EN UNA RED AON

En una red de proyecto podemos identificar varias rutas para llegar del inicio al fin.

Si se suman los tiempos en cada una de las rutas (amarilla, morada, verde, azul) la “más larga” dará la duración del proyecto y la ruta crítica.

En una red de proyecto la “holgura” se determina por la combinación de precedencias que existen en la red.

ACTIVIDAD	DURACIÓN	PRECEDENCIA
A	3	
B	2	A
C	4	B,E
D	5	
E	3	A,D
F	2	
G	1	F





“En una red de proyecto -a diferencia del ejemplo de la hora de clase- los tiempos ES, EF, LS, y LF se van a calcular en función de las precedencias que tienen las actividades.”

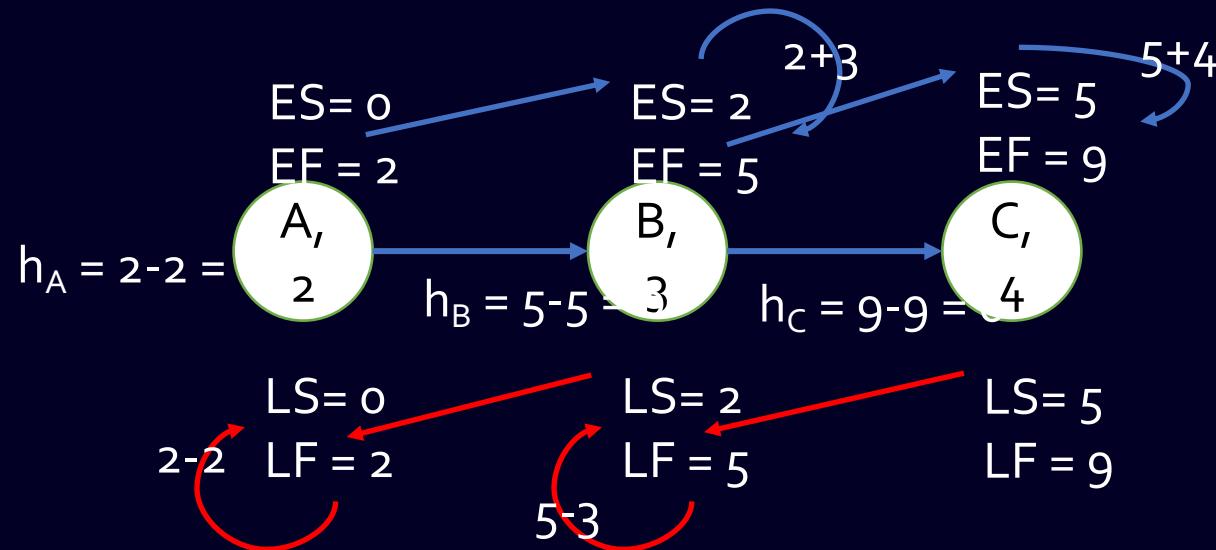


“En una red **lineal**, es decir, que todas las actividades se realizan en una sola línea de secuencia, no existirá holgura entre ellas porque la *línea* se convierte en la ruta crítica.”



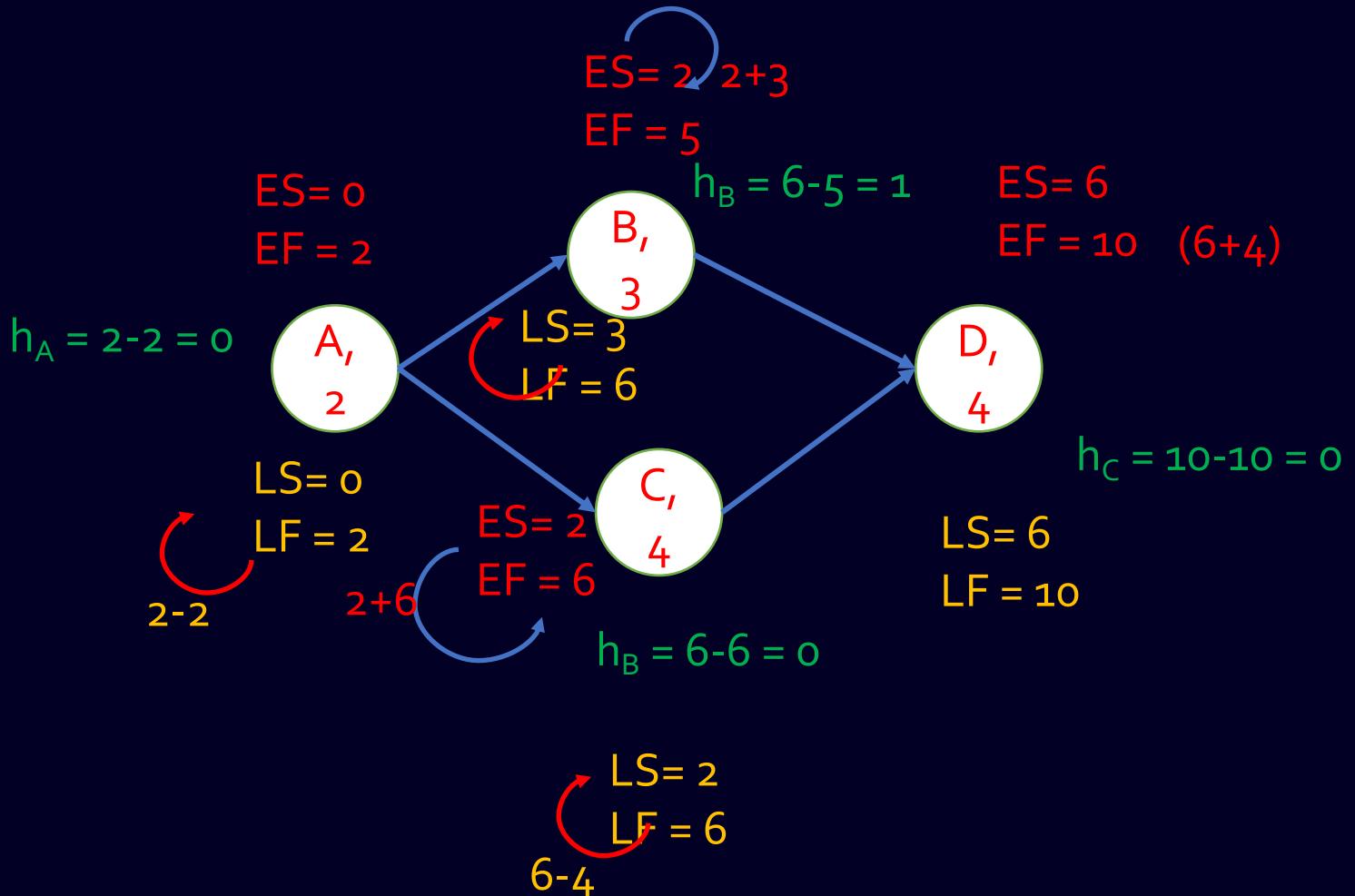
Cálculo de tiempos y holgura en una red de 3 nodos

ACTIVIDAD	TIEMPO (DÍAS)
A	2
B	3
C	4



Cálculo de tiempos y holgura en una red de 4 nodos.

ACTIVIDAD	TIEMPO (DÍAS)
A	2
B	3
C	4
D	4





Se requiere el cálculo

ES, EF, LS, LF

para determinar la HOLGURA de
las actividades de un proyecto”



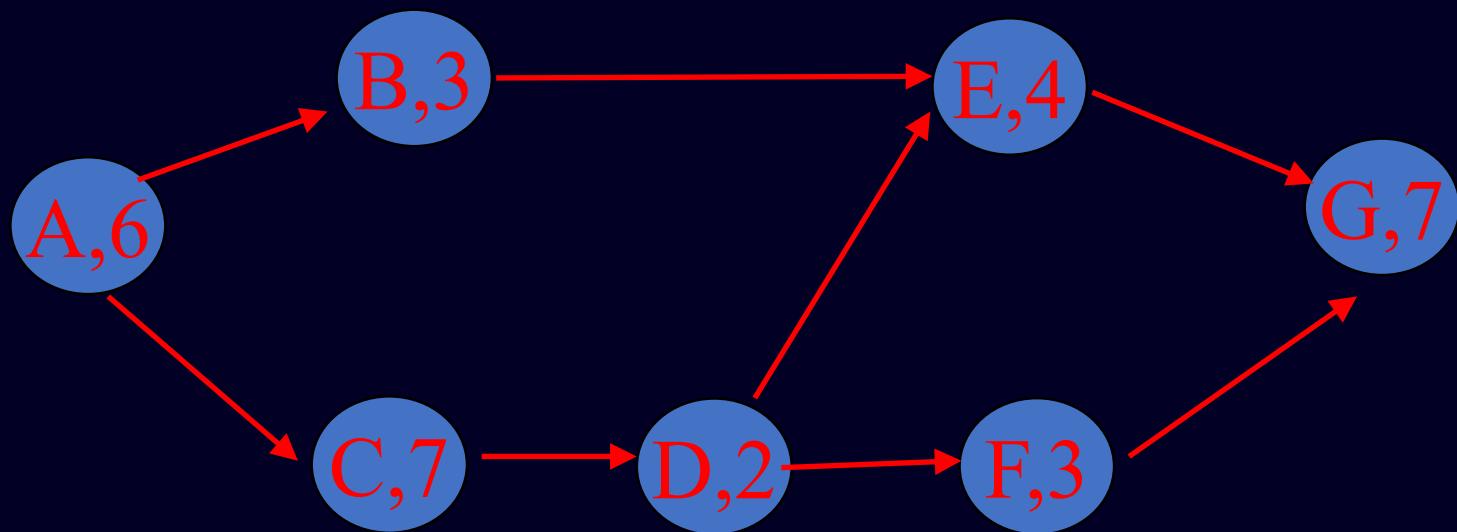
Las actividades que tienen **holgura cero** son la que forman la ruta crítica.”

“El *control* de un proyecto se basa en la ruta crítica”

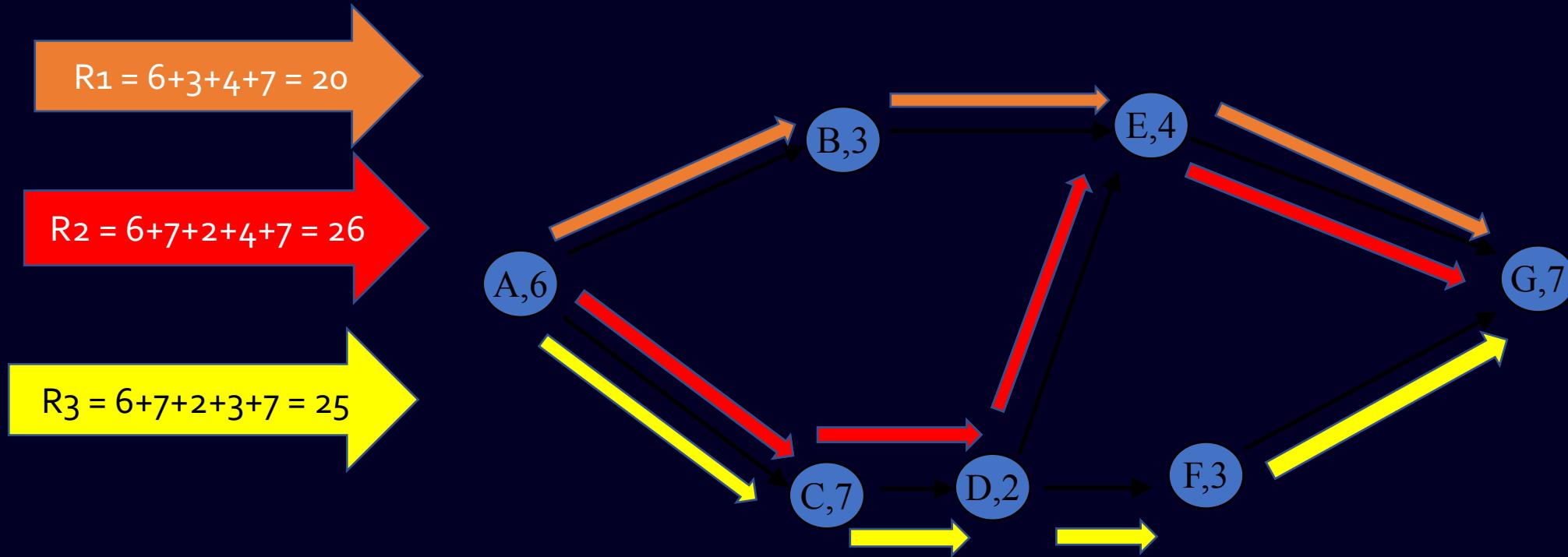
DEMOSTRACIÓN

Actividad	Predecesor inmediato	Tiempo (semanas)
A	-	6
B	A	3
C	A	7
D	C	2
E	B, D	4
F	D	3
G	E, F	7

RUTA CRÍTICA (CPM)



RUTA CRÍTICA (CPM)



RECURSOS

Personas

Clase de recurso

Equipo

Facilidades

Vicepresidente
Carpinteros
Contratistas
Ejemplo de recursos
Programadores
Escritores
Individuos específicos
Computadoras
Impresoras
Fotocopiadoras
Excavadoras
Camiones de mudanzas
Salas de conferencias
Centros de computadoras
Salas de exposiciones

MATRIZ DE ASIGNACIÓN DE RESPONSABILIDADES

- Define quién será la persona responsable del trabajo.
- Designa a las personas responsables de realizar los elementos de trabajo en el WBS.
- Puede utilizar letras para identificar responsabilidades: P → responsabilidad principal , S → soporte (o apoyo); para un elemento de trabajo específico.
- Muestra a todas las personas asociadas con cada elemento en WBS, así como todos los elementos de trabajo asociados con cada persona.

DECLARACIÓN DE PROYECTO

INSTALACIÓN DE ROBOT INDUSTRIAL PARA EL 31 DE MARZO, PRESUPUESTO \$9,500.00

ASIGNACIÓN DE RESPONSABILIDADES

WBS

COD	DESCRIPCIÓN	PERSONAS/DEPARTAMENTOS					
		ADMON PROYECTO	OPERADORES (LINEA A)	GERENTE MANTENIMIENTO	TÉCNICO MANTENIMIENTO	GERENTE INGENIERÍA	INGENIERO
1	Empezar						
2	Administrar proyecto	R					
3	Recibir robot y desempacarlo						
4	Entrenar a los involucrados	R	Atender entrenamiento Acreditar examen de certificación	P	Atender entrenamiento para poder resolver problemas durante la instalación y pruebas	A	
5	Robot instalado y certificado						
5.1	Visita a la instalación	s				Seleccionar ingenieros. Programar la visita.	R
5.2	Mover e instalar el robot	s		Programar trabajo y recursos. Supervisar trabajo.	R	Manejar la grúa para poner al robot en su lugar. Completar la instalación de acuerdo al manual del fabricante.	A
5.3	Revisar la operación	s		Programar trabajo y recursos. Supervisar trabajo.	R	Proveer asistencia técnica según se requiera.	N
5.4	Certificar operación robot					Proveer asistencia técnica según se requiera.	N
6	Prueba Piloto					Programar trabajo y recursos. Supervisar trabajo.	R
6.1	Puesta previa completa					Proveer asistencia técnica según se requiera.	A
						Coordinar la prueba Revisar especificaciones y comparar contra la prueba	R
							R

ESTIMACIÓN DE COSTOS

- **Costos fijos:**

- Son aquellos costos que permanecen constantes durante un tiempo determinado y que no tienen relación directa con la obtención del producto, es decir, son gastos que se tienen que hacer sin importar el volumen de producción.
- En otras palabras, los costos fijos son aquellos costos que la empresa debe pagar independientemente de su nivel de operación, es decir, produzca o no produzca debe pagarlos.

Costos fijos

- Ejemplos:
 - Renta
 - Electricidad
 - Telefonía
 - Administración y ventas
 - Empleados
 - Agua
 - Servicios
 - Publicidad
 - Mantenimiento de equipo

Costos Variables

- Son aquellos costos que varían de acuerdo al volumen de producción: si la producción es baja los costos variables son bajos, si el volumen de producción incrementa los costos variables también aumentan.
- Un ejemplo claro de costo variable es la materia prima, puesto que entre más unidades se produzcan de un bien determinado, más materia prima se requiere, o caso contrario, entre menos unidades se produzcan, menos materia prima se requiere.
- Otros ejemplos:
- Insumos
- Mano de obra de producción.
- Empaques
- Fletes de insumos y materias primas

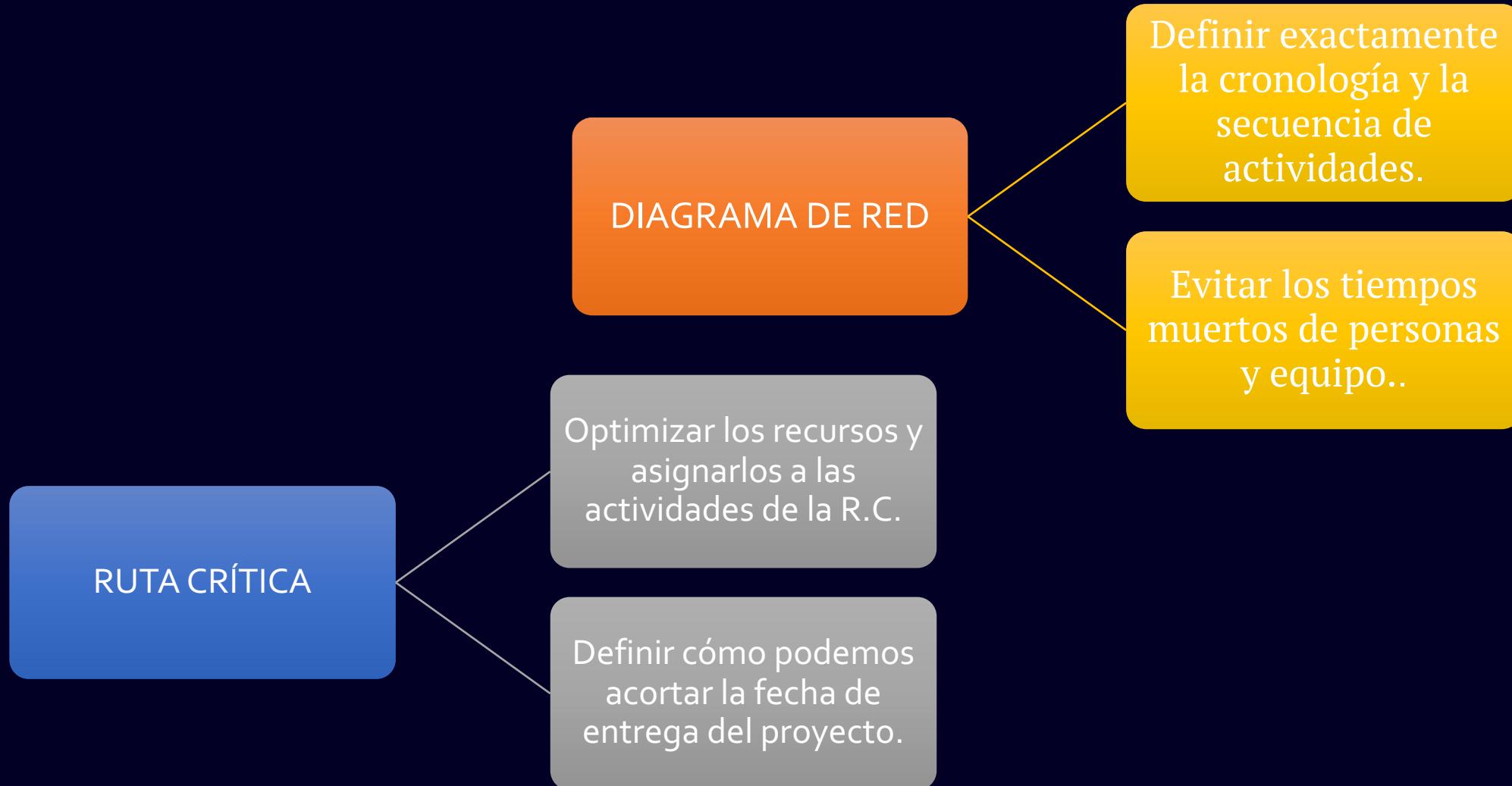
Problemas comunes en la administración de costos de un proyecto

- Asociar la Administración de Costos a la Administración del Tiempo del proyecto, y se habla sólo de esta última.
- No existe un WBS (Work Breakdown Structure) o existe un WBS defectuoso o incompleto.
- Definición ineficiente (o inexistente) del trabajo en los niveles inferiores del WBS.

Problemas comunes en la administración de costos de un proyecto

- No se manejan costos horarios de los recursos humanos, no se reporta el componente de costos de materiales.
- No existe en el proyecto una forma de calcular los costos reales: no se reportan horas trabajadas, no se reportan los gastos incurridos en materiales

RUTA CRÍTICA VS DIAGRAMA RED



ANÁLISIS DEL PLAN DE RIESGO

- Acciones para reducir el riesgo y capitalizar oportunidades que pueden surgir durante el proyecto.
- Identificar por anticipado áreas del plan donde exista una amenaza o una oportunidad.
- Análisis de Problemas/Oportunidades Potenciales
- Ajustar el plan según los resultados del análisis

IDENTIFICAR ÁREAS CRÍTICAS EN EL PLAN

- Variables que pueden poner en riesgo una actividad:
Tiempo, Performance, Costo.
- Actividades sin holgura.
- Actividades nuevas o complejas.
- Actividades donde se ha incurrido en problemas
(proyectos anteriores).
- Actividades con responsabilidad compartida.

ANÁLISIS DE PROBLEMAS POTENCIALES

- Proceso sistemático para determinar acciones que protejan el plan del proyecto.
- Identificar problemas potenciales.
- Identificar posibles causas.
- Tomar acciones preventivas.
- Determinar un plan de contingencia y forma de ejecutarlo.

DECLARACIÓN DE PROYECTO:

INSTALACIÓN DE ROBOT INDUSTRIAL PARA EL 31 DE MARZO, PRESUPUESTO \$9,500.00

PROTECCIÓN DEL PLAN

WBS		PERSONAS/DEPARTAMENTOS													
CODE	DESCRIPCIÓN	LISTA DE PROBLEMAS POTENCIALES		P*	S**	IDENTIFICACIÓN DE CAUSAS PROBABLES		ACCIONES PREVENTIVAS		PLAN DE CONTINGENCIA		IDENTIFICAR TRIGGERS		PASOS/MODIFICACIONES AL PLAN	
1	Empezar														
2	Administrar proyecto														
3	Recibir robot y desempacarlo														
4	Entrenar al operador	Operadores no acrediten el examen de certificación		M	A	Operadores no tengan los conocimientos previos requeridos. El entrenamiento no sea adecuado.		Seleccionar operadores calificados. Proveer entrenamiento a operadores no calificados. Examinar conocimiento de operadores y habilidades en intervalos regulares durante el entrenamiento.		Proveer entrenamiento adicional. Extender el entrenamiento por un día.		Revisar el progreso con el instructor al final de cada día. Reporte del instructor sobre progreso de operadores es lento. Resultados de exámenes de operadores debajo de la met.		Revisar el conocimiento previo de operadores en robótica. Si es necesario, preparar para entrenamiento. Si es necesario, preparar para entrenamiento adicional.	
5	Robot instalado y certificado														
5.1	Visita a la instalación														
5.2	Mover e instalar el robot	Robot no puede ser instalado en 3 días		M	A	Instalar el robot es más difícil que lo planeado. Problema eléctrico en la planta.		Tener al proveedor en la planta. Aceptar el riesgo.		Trabajar tiempo extra para terminar la instalación.		Revisar avance al final del día.		Revisar con otros usuarios del robot su experiencia en instalación. Hacer arreglos con el proveedor para estar en la planta durante la instalación. Prepararse para posible tiempo extra.	
5.3	Revisar la operación	No es posible la "puesta a punto" del robot en 1 día		A	A	El robot no se conectó correctamente durante la instalación. El tiempo para la "puesta a punto" del robot es incorrecta.		Tener al proveedor en la planta. Revisar con otros usuarios el tiempo estimado.		Trabajar tiempo extra para terminar la "puesta a punto".		Revisar avance durante día.		Revisar tiempo con otros usuarios. Preparar para posible tiempo extra. Hacer arreglos con el proveedor para estar en la planta durante instalación.	
5.4	Certificar operación robot														
6	Prueba Piloto														
6.1															
6.2															
6.2.1	Correr la prueba y evaluar	Robot falla durante la prueba		A	A	Materiales de producción no están dentro de especificaciones. Tiempo de ciclo del robot es lento. Robot manipula incorrectamente los productos.		Verificar que los materiales utilizados están dentro de especificaciones. Revisar el tiempo de ciclo en la "puesta a punto". Verificar movimientos del robot durante "puesta a punto".		Distribuir producción el 1 de abril en las otras líneas de producción.		Revisar continuamente los resultados de las pruebas.		Verificar que los materiales utilizados están dentro de especificaciones. Revisar el tiempo de ciclo y movimientos del robot en la "puesta a punto". Ajustar programación de producción en caso de ser necesario.	
6.2.2															

*P = Probabilidad (Baja, Media, Alta)

**Serieidad (Baja, Media, Alta)

THANK YOU



El arte de la guerra

“Un proyecto que se ejecuta aisladamente , que carece de estrategia...”