



www.chcapacita.cl

*GESTIÓN LOGÍSTICA PARA LA
CONSTRUCCIÓN*

UNIDAD 1: CONTROL Y PLANIFICACIÓN DE PROYECTOS

TEMA 1: PROCESOS Y TENDENCIAS EN LA ADMINISTRACIÓN DE PROYECTOS

- 1.- INTRODUCCIÓN
- 2.- ANTECEDENTES ECONÓMICOS GENERALES DEL SECTOR EN CHILE
- 3.- SECTOR CONSTRUCCIÓN, ANTECEDENTES GENERALES
- 4.- TENDENCIAS EN LA ADMINISTRACIÓN DE PROYECTOS
- 5.- DIEZ TENDENCIAS EN LA ADMINISTRACIÓN DE PROYECTOS
- 6.- ALGUNAS TENDENCIAS DE CONSTRUCCIÓN SOSTENIBLE PARA 2019
- 7.- TENDENCIAS EN ENERGÍAS RENOVABLES, EN CONSTRUCCIÓN Y AGUA

TEMA 2: ETAPAS Y NIVELES DE LA PLANIFICACIÓN

- 1.- ANTECEDENTES HISTÓRICOS DE LAS TÉCNICAS DE PLANEAMIENTO
- 2.- DEFINICIONES DE UN PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN
- 3.- NECESIDAD DE PLANIFICAR Y CONTROLAR UN PROYECTO
- 4.- LA ADMINISTRACIÓN DE PROYECTOS EN LA CONSTRUCCIÓN
- 5.- LOS ADMINISTRADORES DEL PROYECTO
- 6.- PLANIFICACIÓN DE PROYECTOS
- 7.- MÉTODOS Y TÉCNICAS DE PLANEAMIENTO

TEMA 3: ORGANIZACIÓN, SEGUIMIENTO Y CONTROL

- 1.- ELEMENTOS NECESARIOS DE UNA ORGANIZACIÓN
- 2.- LA FORMA JURÍDICA DE UNA ORGANIZACIÓN
- 3.- FACTORES QUE DESCRIBEN LAS ORGANIZACIONES
- 4.- PROCESOS PARA EL SEGUIMIENTO Y CONTROL DE PROYECTOS
- 5.- PROCESOS DE SEGUIMIENTO Y CONTROL

UNIDAD 2: PROCESOS DE NEGOCIACIÓN

TEMA 1: ESTRATEGIA EN LA NEGOCIACIÓN

- 1.- LA NEGOCIACIÓN
- 2.- ESTRATEGIA EN LA NEGOCIACIÓN
- 3.- CLASIFICACIÓN DE LA NEGOCIACIÓN

TEMA 2: PREPARACIÓN ESTRATEGICA Y FASES DE LA NEGOCIACIÓN

- 1.- LA PREPARACIÓN DE LA NEGOCIACIÓN
- 2.- LA ESTRATEGIA
- 3.- MEJOR ALTERNATIVA A UN ACUERDO NEGOCIADO
- 4.- LA INFORMACIÓN
- 5.- EL INTERCAMBIO. PROPUESTAS Y CONCESIONES
- 6.- LA PRESENTACIÓN DE PROPUESTAS
- 7.- LA RECEPCIÓN DE PROPUESTAS
- 8.- CONSEJOS PRÁCTICOS EN EL TERRENO DE LAS CONCESIONES
- 9.- TÁCTICAS
- 10.- EL CIERRE Y EL ACUERDO
- 11.- EL CONTRATO

TEMA 3: RELACIONES DE COOPERACIÓN EN UN MUNDO GLOBALIZADO, TECNOLOGÍA E INFORMACIÓN

- 1.- INTRODUCCIÓN
- 2.- TECNOLOGÍA Y PODER
- 3.- LA TECNOLOGÍA PERMITE Y FACULTA LA EMERGENCIA DE NUEVAS IDENTIDADES
- 4.- GLOBALIZACIÓN Y TECNOLOGÍA

UNIDAD 3: GESTIÓN DE CONTRATOS

TEMA 1: DESARROLLO DE PROYECTOS

1.- INTRODUCCIÓN Y DESARROLLO

TEMA 2: ESTRATEGIAS DE CONTRATACIÓN

1.- HABILIDADES Y COMPETENCIAS

2.- ASPECTOS A CONSIDERAR EN UNA ESTRATEGIA DE CONTRATACIÓN

TEMA 3: EL CONTRATO Y SUS MODALIDADES, ASPECTOS LEGALES E IMPLEMENTACIÓN

1.- OBRAS DE CONSTRUCCIÓN: COMO NEGOCIAR UN CONTRATO

2.- COMO NEGOCIAR UN CONTRATO

3.- CONTRATOS DE LA CONSTRUCCIÓN

4.- TIPOS DE CONTRATOS EN LA INDUSTRIA DE LA CONSTRUCCIÓN

5.- EL CONTRATO GENERAL DE CONSTRUCCIÓN Y SUS PRINCIPALES CARACTERÍSTICAS

6.- CONSTRATOS DE CONSTRUCCIÓN A SUMA ALZADA

7.- MODELOS NORMATIVOS DE CONTRATOS DE CONSTRUCCIÓN CONTENIDOS EN EL SISTEMA FIDIC

8.- LOS CONTRATOS LLAVE EN MANO, MODALIDAD EPC

9.-CARACTERÍSTICAS PRINCIPALES DE LOS CONTRATOS LLAVE EN MANO

10.-PLAZOS DE TÉRMINO Y EXTENSIONES DE TIEMPO DE EJECUCIÓN

11.- PRESUPUESTOS NECESARIOS PARA QUE EL CONTRATO SE PONGA EN MARCHA

12.- EL ESTANDAR DE CONDUCTA EXIGIBLE AL CONTRATISTA BAJO LA MODALIDAD DE CONTRATO LLAVE EN MANO, EPC

13.- CONTRATOS DE CONSTRUCCIÓN Y RECONOCIMIENTO CONTABLE

14.- LOS COSTOS DEL CONTRATO

15.- CONSIDERACIONES A TOMAR EN CUENTA EN LA FIRMA DE LOS CONTRATOS

16.- DIEZ PUNTOS A CONSIDERAR ANTES DE FIRMAR UN CONTRATO

17.- LA IMPORTANCIA DE LA GESTIÓN DE CONTRATOS

UNIDAD 4: LEAN PROJECT DELIVERY (LPD)

TEMA1: DEFINICIONES Y CONCEPTOS DE LPD

1.- DEFINICIÓN DE LEAN

2.- PRINCIPIOS BÁSICOS LEAN

3.- MARCO TEÓRICO DEL PRINCIPIO LEAN

4.- LEAN Y LA PRODUCCIÓN

5.- APLICACIÓN DE LEAN EN LA CONSTRUCCIÓN

TEMA 2: IMPLEMENTACIÓN, TENDENCIAS Y FUTURO DEL LPDS

1.- MODELOS DE EJECUCIÓN DE PROYECTOS

2.- SISTEMA LPDS, SISTEMA DE ENTREGA DE PROYECTOS LEAN

3.- SISTEMA DE EJECUCIÓN DE PROYECTOS LEAN Y EJECUCIÓN INTEGRADA DE PROYECTOS

4.- DESCRIPCIÓN GENERAL DE LAS FASES DEL MODELO LDPS

5.- CONTROL DE PRODUCCIÓN Y TRABAJO ESTRUCTURADO

6.- BIM COMO HERRAMIENTA DE LEAN CONSTRUCCIÓN

7.- TENDENCIAS DE LEAN CONSTRUCCIÓN

8.- CONCLUSIONES

MÓDULO 1: ADMINISTRACIÓN DE PROYECTOS EN LA CONSTRUCCIÓN

UNIDAD 1: CONTROL Y PLANIFICACIÓN DE PROYECTOS

TEMA 1: PROCESOS Y TENDENCIAS EN LA ADMINISTRACIÓN DE PROYECTOS

1.- INTRODUCCIÓN

La construcción es uno de los sectores económicos de mayor crecimiento en el mundo, lo cual ha demandado un constante desarrollo tecnológico, tanto en los materiales y procesos constructivos, como en las soluciones de diseño, mejora en eficiencia y calidad de las construcciones.

El mercado de la construcción tiene una importancia muy relevante dentro de la economía, ya que es un sector que atraviesa transversalmente a casi todos los sectores económicos, pues provee la infraestructura física para el desarrollo y funcionamiento productivo, teniendo una participación muy relevante dentro del producto interno y la inversión nacional. Adicionalmente, la industria se caracteriza por poseer un encadenamiento productivo que da origen a intereses comunes entre los actores del sector, que se traduce en un factor de aglutinación, el cual facilita la concreción de iniciativas comunes.

En Chile, se estima que la industria de la construcción aporta un promedio del 7,8% del PIB nacional y representa un 8,46% de los empleos. Asimismo, el sector es responsable de importantes emisiones, tanto por generación de residuos sólidos, como por el 33% de las emisiones de gases efecto invernadero (GEI) que son generadas por el sector residencial - público - comercial, ligado íntegramente a edificaciones y construcciones de infraestructura. Este mismo sector es responsable, solo considerando la etapa de operación, del 26% del uso final de energía en el país. Finalmente, el agua potable sanitaria, que se utiliza principalmente en edificaciones, corresponde a un 6% de los usos consuntivos de los recursos hídricos.

Aporte de la construcción



7,8%
PIB nacional
Banco Central
(2012)



8,4%
Empleo nacional
INE (2012)



26%
Uso de energía
(sólo operación edificios)
BNE (2010)



6%
Uso del agua
AYALA (2010)



33%
Emisiones GEI y material particulado
(construcción + operación)
MMA (2012)

El mercado de la construcción tiene una importancia muy relevante dentro de la economía chilena. La construcción es un sector que atraviesa transversalmente la economía, pues está presente en la infraestructura física en casi todos los sectores económicos. En sí misma, tiene una participación muy relevante dentro del producto y la inversión nacional. De hecho, estas características del sector de la construcción en Chile son prácticamente idénticas a las que se reportan en muchos otros países, particularmente los países desarrollados adscritos a la OECD. Más allá de lo anecdótico que pueda resultar esta similitud en las cifras macroeconómicas del sector en Chile y los países desarrollados, cabe analizar si en nuestro país también se dan situaciones similares a las que se presentan en estos países en el campo de la libre competencia, y en particular, en al campo de las licitaciones públicas.

En variados foros internacionales de competencia, el sector de la construcción, ha sido señalado como uno que presenta características que son particularmente sensibles para crear las condiciones propicias para la formación de acuerdos de colusión, particularmente en procesos de licitaciones del sector público.

De hecho, en muchos países se han llevado a cabo investigaciones de parte de las autoridades de competencia las que han concluido con la detección de carteles formados por muchas empresas constructoras. En 2002, en Holanda se descubre y sanciona un cartel formado por 650 empresas del sector de la construcción de ese país que participaron en acuerdos colusorios en licitaciones públicas. En 2003, en Alemania se estableció la existencia de un cartel formado por seis empresas cementeras que habían acordado cuotas de mercado y repartición territorial desde la década de los 70. En 2005, en Japón se descubre un cartel formado por 50 empresas constructoras de puentes y se sanciona a seis grandes empresas por ponerse de acuerdo de antemano en sus propuestas económicas a presentar en las licitaciones públicas. En el Reino Unido, en el año 2008, se concluye una larga y extensa investigación que acusa a 112 compañías británicas de formar parte de un cartel que actúa en licitaciones públicas de construcción de escuelas, hospitales y viviendas.

Estas situaciones ocurridas en muchos de estos países, han llevado a que las autoridades de organismos internacionales como la OECD hayan puesto dentro de los primeros lugares de sus agendas, proyectos para apoyar a países en desarrollo en la detección y prevención de colusión en licitaciones públicas, en particular, en las licitaciones que involucran inversión en infraestructura pública.

2. ANTECEDENTES ECONÓMICOS GENERALES DEL SECTOR EN CHILE

El sector de la construcción en Chile está conformado por las actividades de edificación habitacional, edificación no habitacional y obras de ingeniería pública y privada para la construcción de infraestructura. Los productos que genera el sector de la construcción son altamente heterogéneos, debido a la diversidad de las características físicas y al requerimiento de recursos empleados para

su elaboración. En términos más específicos, el sector de la construcción es aquél que presta servicios de edificación, tanto de obras nuevas como ampliaciones, de viviendas, oficinas y locales comerciales, etc., construcción de infraestructura productiva en general para los otros sectores económicos como la minería, la industria, el sector eléctrico, etc., construcción de infraestructura de uso público en general, tales como los edificios de la administración pública, las municipalidades, etc., y la construcción de caminos, puentes, embalses, etc.

El desempeño de la inversión en construcción exhibe pálidos tintes de recuperación, pero se afianza la confianza empresarial, presagiando un próspero escenario para el sector. Por una parte, los indicadores coyunturales evolucionaron tímidamente de menos a más durante los primeros meses del año, aunque, es preciso enfatizar que esta dinámica exhibe un menor grado de incertidumbre (menos volátil) y con tendencias sincronizadas. Por otra parte, el Índice Mensual de Confianza Empresarial viene experimentando una considerable recuperación desde fines de 2017.

En infraestructura, las tempranas señales de recuperación contemplan algunos problemas para el horizonte de corto y mediano plazo. Al primer trimestre de 2018, el Sistema de Evaluación Ambiental revela un sustancial aumento del monto aprobado de inversión, tanto en su comparación trimestral como anual, sobresaliendo los sectores minería y energía por su alta participación. Sin embargo, el flujo de inversión recientemente ingresado al sistema corresponde a uno de los montos más bajos de los últimos cuatro años, lo que, en parte, matiza las mejores perspectivas de crecimiento que se desprenden del dinamismo de la inversión aprobada. Este escenario también se deduce de la menor superficie aprobada para la edificación no residencial. Por sector económico, la principal novedad recae en el rubro inmobiliario, que lideró las cifras de inversión ingresadas a trámite, incurriendo en que los sectores tradicionales como minería y energía redujeran sus participaciones relativas. Igualmente, se observó un valioso aumento de los permisos de edificación habitacional en los primeros meses del año. Finalmente, respecto de la inversión de obras públicas, se supone que seguirá una senda de consolidación fiscal, la cual, en términos reales, contempla una leve disminución en 2018.

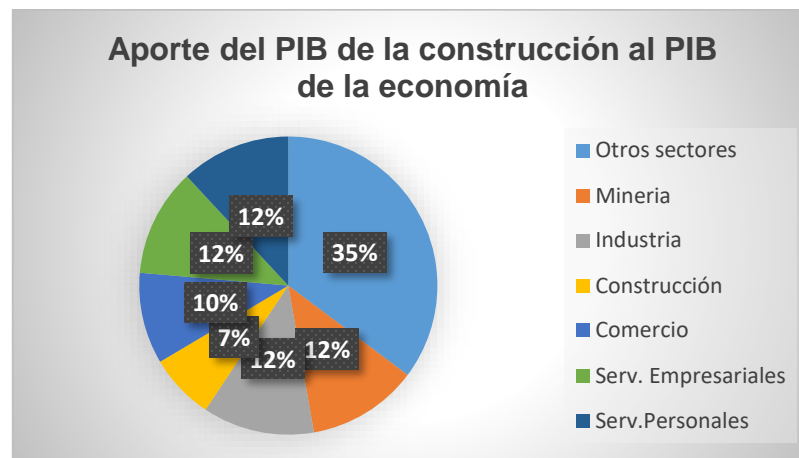
En vivienda, los fundamentos macroeconómicos y financieros se tornan favorables para la demanda, aunque las tensiones en torno los permisos objetados por resolución municipal o proceso judicial, constituyen un riesgo específico a las perspectivas de inversión del rubro. En vivienda privada, se aprecia un mejor desempeño de los factores determinantes de su inversión. Por ejemplo, pese a que los estándares de aprobación de créditos hipotecarios continúan siendo restrictivos, estos mostraron cierta mejoría al cierre del año pasado. Además, el persistente escenario de bajas tasas de interés, coherente con el impulso de la política monetaria, ha sopesado los mayores costos de acceso a la vivienda tras el mayor pie exigido por los bancos. A esto, se suma la reciente alza de los ocupados asalariados y la disminución de los trabajadores por cuenta propia, lo que se traduce en una mejora

de la calidad del empleo. Por su parte, la superficie aprobada para la edificación habitacional en los primeros meses de 2018 ha experimentado un sustancial aumento. Sin embargo, la falta de certeza jurídica de los permisos constituye un riesgo específico a la inversión inmobiliaria, que se refleja en mayores tiempos de iniciación de obras.

En el consolidado, se proyecta que este año la inversión en construcción crecerá entre 2% y 6% respecto de 2017. Esta proyección considera un crecimiento más pronunciado durante el segundo y tercer trimestre de 2018, debido al efecto de menores bases de comparación y al impulso expansivo de la política monetaria.

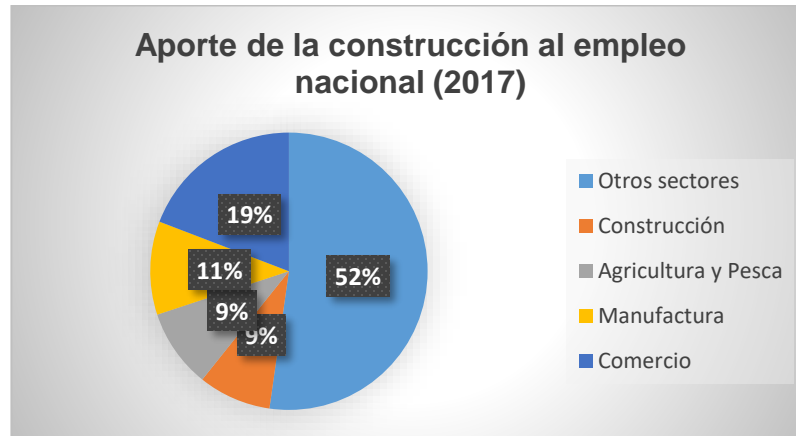
3. SECTOR CONSTRUCCIÓN, ANTECEDENTES GENERALES

Grafico1



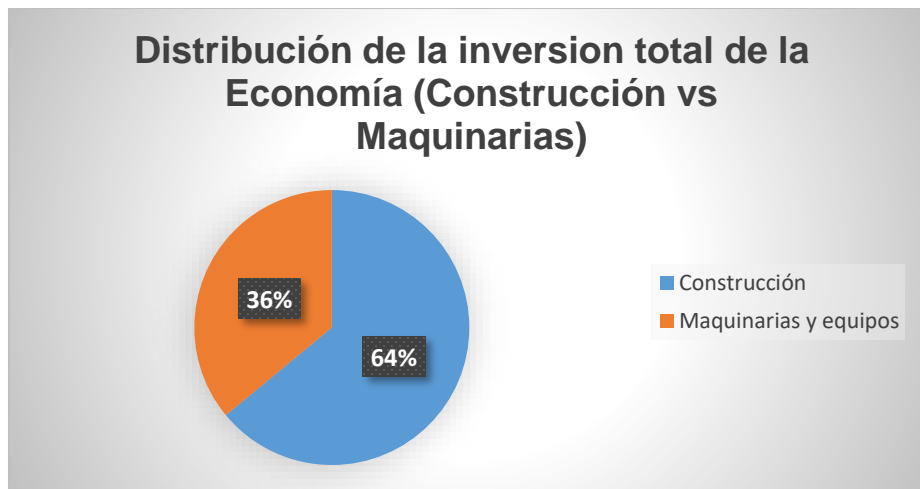
El sector Construcción, es uno de los más importantes de la economía chilena por su aporte a la producción agregada, además porque es uno de los sectores de la actividad económica más sensibles a los ciclos de cambios de la actividad, tanto por la velocidad con que reacciona como por la magnitud de su respuesta.

Grafico 2



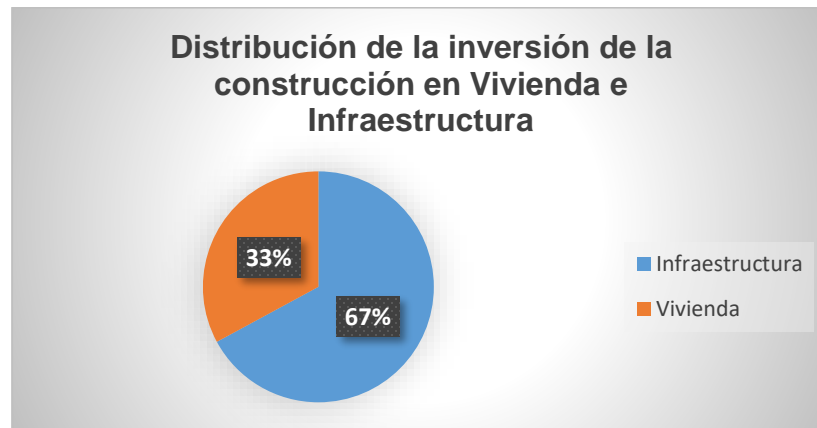
En la Construcción, es intensivo el uso de mano de obra, con una participación en el empleo nacional que ha tendido al alza en los últimos diez a quince años, existiendo alrededor de 600.000 a 700.000 trabajadores en el sector.

Grafico 3



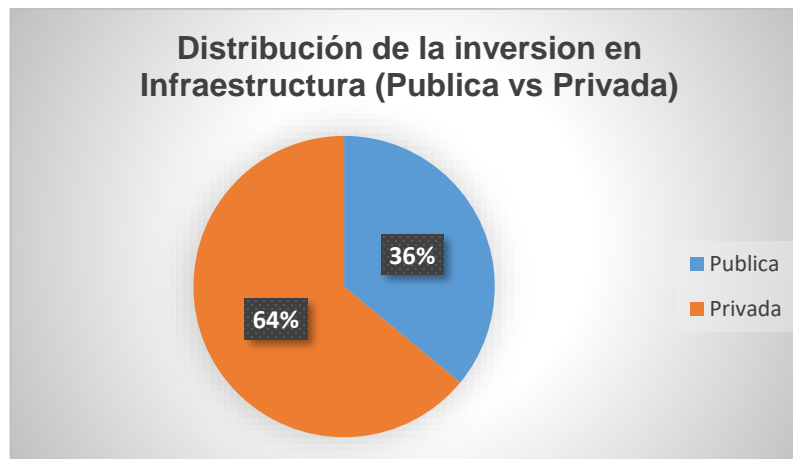
El sector Construcción también es importante para explicar el comportamiento de la inversión agregada de la economía. Esto por ser su actividad transversal a la del resto de los sectores económicos.

Grafico 4



Cerca de dos tercios de la inversión de la construcción es explicada por los recursos públicos y privados que se destinan al desarrollo de proyectos en obras de infraestructura.

Grafico 5



La inversión en infraestructura es mayormente explicada por la inversión productiva privada. Por lo que el ritmo de ingreso de nuevos proyectos de inversión en infraestructura privada constituye el combustible para el desempeño futuro del sector.

4. TENDENCIAS EN LA ADMINISTRACIÓN DE PROYECTOS

El mundo actual demanda nuevas relaciones comerciales, basadas en la información transparente y la confianza en obtener los resultados esperados. En concordancia con esta premisa, los principios de la Gestión Lean, que veremos más adelante, se adecúan perfectamente a partir de un cambio radical en la forma de trabajar de las personas y las empresas, orientadas hacia un entorno de respeto, colaboración, enseñanza, mutuo aprendizaje y apoyo en el uso de la tecnología.

Para un mejor aprovechamiento, las empresas deben desarrollar un grado de madurez, mediante un proceso planificado, para que todos entiendan y contribuyan mejor a este nuevo sistema adaptándolo a su realidad. La industria de la construcción no es ajena a este cambio y la moderna gestión de proyectos de construcción se orienta en una dirección más colaborativa.



Edificaciones e infraestructuras de alto rendimiento

Esta nueva forma de gestión trabaja para lograr una edificación o infraestructura de alto rendimiento, que se caracteriza por ser construible con un alto grado de prefabricación, operable, utilizable y sostenible. Estos aspectos, que no siempre se cumplen, pueden involucrar otros conceptos como la percepción del usuario, siempre que se alineen con los objetivos del propietario. Asimismo, se reduce el costo y el plazo de entrega del proyecto, así como el costo de la operación.

Uno de los problemas al final de todo proyecto de construcción es la insatisfacción de quien encargó su desarrollo, por sobrecostos, retraso en los plazos, calidad insuficiente y condiciones de uso inferiores a las requeridas. En la mayoría de casos, no se piensa desde un inicio en el impacto que genera la operación. Al no tenerlo presente, se obvia el desembolso del 80 %, en promedio, del dinero del ciclo proyecto y operación de la infraestructura, que genera pérdidas muy costosas de resarcir luego de superada la etapa del planeamiento.

Hitos históricos

La necesidad de resolver los problemas señalados, que suelen terminar en disputas legales, impulsó la búsqueda de una solución definitiva en el Reino Unido. En la publicación del Nuevos Contratos de Ingeniería (NEC), en 1993, y del Reporte Egan, en 1998, se establecieron los primeros postulados, que luego fueron madurando al actual sistema de gestión colaborativa de proyectos NEC, muy usado en sus obras públicas y privadas.

En Estados Unidos, el Sistema de Proyectos Integrados (IPD) presentado como documento por el Instituto de Americano de Arquitectos, en 2007, también ha demostrado ser muy apropiado para gestionar proyectos de construcción, a pesar de sus pocos años de implementación. Según el Reporte de Análisis Dodge del 2017, solo la cuarta parte de los propietarios encuestados en Estados Unidos declararon que utilizan IPD (reflejando que se encuentra en una etapa de crecimiento rápido). Los encuestados en los procesos y proyectos de construcción, mejoras en la eficiencia de los procesos (88 %), reducción en los riesgos de controversias y diferencias en los contratos (84 %), mejora en la calidad de la construcción (80 %), mejora en el funcionamiento de la edificación (80%) y reducción en los costos de la construcción (80 %).

Los principales participantes en la gestión colaborativa de la construcción

El propietario, la gerencia de proyecto (incluye a los profesionales especialistas) y los contratistas constituyen los actores principales de este sistema. Los usuarios finales también son considerados, pero no participan de la relación contractual, aunque algunos subcontratistas sí pueden hacerlo.



GESTIÓN COLABORATIVA

En todos los casos, se recomienda iniciar la gestión colaborativa en los proyectos de construcción lo más temprano posible (desde la conceptualización misma). Siendo la gestión colaborativa una tendencia que se impone y se globaliza en la mayoría de los países del mundo.

El alineamiento con los intereses del propietario es el punto de partida. De las primeras experiencias de este tipo de gestión se tomaron lecciones como la necesidad de una fuerte colaboración en el diseño, planeamiento y ejecución. Se comprobó la mejora de la interrelación entre todos los participantes para originar cadenas de compromisos, así como una optimización del proyecto -no solo de los materiales y procesos - y una relación estrecha entre acción y aprendizaje.

En la gestión colaborativa, se debe lograr un convencimiento profundo de por qué el proyecto se ejecuta bajo esta metodología y diferenciarlo de los sistemas tradicionales de gestión, que son llevados adelante aun sabiendo que se inician con muchas deficiencias y sin una dirección de proyecto responsable. Los fundamentos del trabajo se basan en el respeto, la confianza y la colaboración absoluta para alcanzar el éxito.

¿Cómo empezar la gestión colaborativa?

Primero, se debe entender que es un proceso y que se debe lograr que las personas se adecúen a él de manera progresiva. El inicio de la gestión se focaliza en tareas claves en la organización del proyecto, incluyendo la validación, el Objetivo de Diseño con Valor (ODV), las coordinaciones para la colaboración física o remota, la gestión del diseño, la prefabricación, el modelamiento BIM*, la gestión de riesgos, la gestión de métricas y el planeamiento del Diseño Virtual en la Construcción (VDC).

*BIM es un acrónimo de Building Information Modeling (Modelo de Información para la Construcción). Muy importante hoy en día en la industria de la construcción.

En muchos casos, el contrato de construcción se origina como una consecuencia de una primera fase del trabajo. Desde los típicos estudios de pre-factibilidad hasta la puesta en operación y en marcha, los procesos deben ser de Administración Lean, como se verá en capítulos posteriores. Este punto no suele ser considerado de esta forma y, por lo general, se trabaja en esquemas secuenciales o de agrupamiento improductivo de los especialistas, que ha sido un modelo tradicional hasta esta fecha. Para evitar el desperdicio de información y alto costo en el camino, se requiere de un director de proyecto y un equipo con el conocimiento y las capacidades para guiar desde los primeros pasos a los inversionistas, al propietario e, incluso, al contratista que no esté familiarizado con el sistema, hacia un conjunto de metas claras y realizables. Los resultados obtenidos son significativamente superiores, en todos los campos, a los de la metodología tradicional que hoy es empleada por las empresas constructoras.

Nuevas oportunidades

Como un ejemplo, las obras públicas no pueden esconderse más de la transparencia de la información y el uso de la tecnología y con motivo de los Juegos Panamericanos Lima 2019, una adaptación al modelo NEC ya se implementó de manera extraordinaria en el Perú. Sin embargo, no debería ser un caso aislado, sino el inicio de un uso creciente del modelo de gestión colaborativa en todas las obras públicas. Los inversionistas, propietarios, gerencias de proyectos y constructoras deben prepararse para el futuro de la industria, mediante este sistema de trabajo de gestión colaborativa.

La velocidad del avance tecnológico, la búsqueda constante de mejora continua en los procesos, los principios de respeto a la persona y la generación de confianza en las relaciones son parte de los principios que, articulados entre sí, propician una nueva cultura de trabajo: la gestión colaborativa. Además, se busca construir una nueva y mejor forma de trabajar en un entorno muy competitivo.

Las empresas constructoras que no se alineen a este sistema, perderán una valiosa oportunidad de estar a la vanguardia. Asimismo, si el Estado no lo incorpora en su política de obras públicas, seguirá perdiendo miles de millones de dólares cada año por ineficiencias, una situación que es injustificable en la actualidad. El camino está trazado, los benchmarking están dados, se debe iniciar el recorrido con determinación y con un decidido empuje.

5. DIEZ TENDENCIAS EN LA ADMINISTRACIÓN DE PROYECTOS

1. Énfasis en establecer relaciones con los interesados (clientes o propietarios)

Las empresas constructoras están forjando mejores relaciones con sus relacionados e interesados o propietarios y de esto están surgiendo las nuevas tendencias en la administración de proyectos, habiendo reconocido la importancia que los propietarios tienen para lograr un proyecto productivo y exitoso. Este consiste en dejar de manejarlos como un recurso, involucrándose con estos para ganar su respeto y cooperación, facilitando el proceso de control más allá de la simple dirección de proyectos.

Involucrarse con los interesados es mucho más que el arte de relacionarse con las personas, sino que requiere de rigurosidad en la metodología para estudiar a cada interesado, determinar cuál es el mejor medio de comunicación, enfoque para motivar la participación del interesado en el proyecto, determinando así un mensaje y tono orientado a las características específicas de cada uno.

Por otro lado, los clientes de los proyectos están pasando a ser también interesados que ya no quieren permanecer ajenos leyendo reportes de estatus y avances, sino que demandan visibilidad en tiempo real del avance de los proyectos y de los riesgos. Por esta razón, los equipos de administración de los proyectos necesitan definir mejores procesos y bases tecnológicas para dar a los clientes esta participación extendida.

2. Preponderancia de las habilidades de liderazgo

Sin lugar a dudas, el tema del liderazgo está más que trillado en el campo de las ciencias gerenciales, sin embargo, es un factor clave para la gerencia de proyectos exitosa. Hoy en día a los Gerentes de proyecto se les está exigiendo cada vez más hacer lo mismo, o más, con menos recursos y personal, por lo cual se ha hecho un aspecto clave para desempeñar el rol de poder construir confianza con el equipo de trabajo. Para ello, es necesario tener la habilidad de identificar las necesidades individuales de cada trabajador o colaborador, y las formas específicas en los que cada uno debe ser motivado. En este tópico particular sobre el liderazgo, es importante que recordar ciertas frases sobre el tema, las cuales nos pueden servir de guía sobre cómo tratar y entendernos con nuestro equipo. El liderazgo no solo se evidencia en la construcción de equipos, sino también en el manejo de relaciones y gestión con los clientes difíciles. Un verdadero líder no lo hace todo solo. Poder delegar adecuadamente es crucial para lograr el proyecto en el cronograma, costos y satisfacción para los clientes.

3. Gestión de cambios en los proyectos

Parte importante de los proyectos que se están desarrollando hoy en día, son iniciativas que cambian las estructuras organizacionales, modelos y procesos de negocio, así como la tecnología que se debe utilizar aprovechando los avances en ese tema. Es primordial una Gestión de los cambios que va más allá de los líderes y áreas de negocio internas a la organización, abarcando también a todas las áreas de negocio, e inclusive a los usuarios finales. La nueva estrategia en la gestión de cambios es enfocarse más en los usuarios finales y comunidades (vía redes sociales), corresponderá a los Directores de los proyectos el ayudar con este cambio, trabajando en conjunto con los interesados para definir procesos de gestión de cambios cada vez más ágiles y orientados al usuario final.

4.- La aplicación de metodologías ágiles y continuas en crecimiento.

Particularmente en el área de la gestión de proyectos informáticos, existe cada vez mayor demanda de las organizaciones de mantener visibilidad del avance y flexibilidad de los requerimientos durante el proyecto. Por esta razón, las metodologías ágiles continuaran adoptándose cada vez más en el área de las Tecnologías de información y comunicación (TIC). El resultado final de las metodologías ágiles es en procesos de mejora y retroalimentación consistentes que marcan la pauta para el mejor desempeño.

Como resultado de la aplicación de metodologías ágiles, el Gerente de proyecto tendrá que asumir un rol preponderante en guías y alentar a los colaboradores para asegurar el éxito.

5.- La gestión de la información se hace indispensable

La Gestión de la información ha cumplido las tendencias que se mencionaban en años anteriores que pasaría a desempeñar un papel central, sin embargo, las tasas de adopción no han sido las esperadas desde el punto de vista de la necesidad de información. Las organizaciones reconocen la necesidad, sin embargo las estadísticas de adopción muestran otra cosa, evidenciando que las empresas deben sortear obstáculos para implementar la gerencia de información y aprovecharla al máximo.

6.- Consolidación del rol de las oficinas de gestión de proyectos (PMO)

Muchas grandes organizaciones, ya han adoptado la Oficina de gestión de proyectos (PMO) como impulsor de la implementación de metodologías de gerencia de proyectos en sus organizaciones. Una vez que la PMO se ha implementado, el próximo paso es que evolucione hacia un modelo de centro de excelencia, en el cual esa crea y mantiene los estándares de gerencia de proyectos, y delega la gestión de los proyectos en la propia organización, basándose principalmente en la metodología que ya ha sido establecida.

También cada vez más se está requiriendo que las estructuras organizativas de cada proyecto sean adaptadas a las complejidades y problemas particulares, por lo cual el rol a desempeñar por la Oficina de gestión de proyectos alineado con las metodologías, será crucial en que las organizaciones de la construcción, logren esta flexibilidad y agilidad.

Para aquellas organizaciones en las cuales todavía la implementación de la metodología es una tarea pendiente, la PMO ayuda a estos equipos fomentando la colaboración, por ejemplo por medio de salas de proyectos, reuniones de avances (como la reunión diaria de las metodologías ágiles), elaborar y mostrar estadísticas y gráficos sobre el progreso de los proyectos entre otros aspectos. En equipos de proyectos a distancia, la PMO también puede ayudar facilitando herramientas de gestión de proyectos virtuales que ayuden a establecer lazos entre los integrantes.

7.- Más y mejores herramientas de gestión de proyectos

A partir del año 2015 se implementaron algunas aplicaciones, como por ejemplo los teléfonos móviles para las personas que participaban en la administración y gestión de los proyectos, y que esta nueva y poderosa tendencia continuará en los años siguientes. Las Aplicaciones tecnológicas de vanguardia en los proyectos de la construcción, se harán cada vez más complejas y dependerán cada vez menos del acceso a través de un computador.

8.- La Gerencia de proyectos virtual como una realidad

Si bien las organizaciones están centralizando muchos procesos medulares y complejos, la atención al cliente se está dispersando geográficamente, por lo que cada vez es más común ver a equipos de trabajo en casas matrices o centros regionales trabajando en proyectos conjuntamente con equipos de trabajo en localidades externas o alejadas de los centros principales. Esta situación obliga a desarrollar herramientas que les permitan trabajar sin tener que reunirse cara a cara, en modelos de trabajo de centrales o alejados, inclusive fuera de las fronteras de los países participantes en los proyectos que están siendo ejecutados o dirigidos. Esta tendencia también permite a las organizaciones procurar el personal con la experiencia y conocimientos necesarios en proyectos específicos sin que la ubicación geográfica sea un factor limitante o que lleve a hacer más complejo el desarrollo del proyecto. El principal reto será vencer las barreras de comunicación que establece la distancia, usando herramientas de video conferencia, trabajo colaborativo y compartir trabajo en la nube.

9.- El Big data se incorpora a la gerencia de proyectos

El Big Data surgió como tendencia en 2015, originando mucho potencial para procesos de análisis de datos para la mejora de la eficiencia. Según los informes relativos a proyectos de construcción, tarde o temprano estas capacidades de análisis de datos serán integradas a las herramientas de gestión de proyectos, lo cual representa un gran potencial para mejorar los procesos de análisis de datos históricos de proyectos y de la gestión de riesgos por medio de métodos cuantitativos en lugar de otros métodos que permiten que sean evaluados cualitativamente. Todo esto derivará en mejores proyecciones del desempeño futuro de proyectos, disminuyendo los niveles de incertidumbre, permitiendo al equipo de los proyectos trabajar con mayor certeza y eficiencia y bajo restricciones que son cada vez más exigentes.



BIG DATA

10.- Mejores oportunidades profesionales para Gerentes de proyectos.

Por último, en encuestas realizadas últimamente a profesionales y trabajadores en el ámbito de dirección y administración de proyectos, un 72% de los encuestados reportaron un incremento de sus salarios y beneficios en los últimos 12 meses, sin embargo, un 27% reportaron incrementos de salarios y beneficios de más del 5%. Estas estadísticas son significativas, dado que se presentan a pesar de que la recuperación económica no ha sido la esperada, y expectativas de desaceleración del crecimiento. Esta es una situación que afecta a la mayoría de los países desarrollados o que están en vías de desarrollo, incluyendo a aquellos países emergentes. Los dos factores principales que determinan el obtener una buena oportunidad laboral y salarial son, los años de experiencia (a más años de experiencia mayor salario) y contar con certificación en Gerencia de proyectos o algún título de estudios de doctorados y de alguna universidad de prestigio.

6. ALGUNAS TENDENCIAS DE CONSTRUCCIÓN SOSTENIBLE PARA 2019

La industria de la construcción está en constante evolución, prueba de ello es que en algunos países cada vez son más frecuentes los proyectos de alto desempeño y sostenibilidad integral para mitigar el cambio climático y garantizar el bienestar de las comunidades y el cuidado del medio ambiente. Más que una tendencia, la construcción sostenible es el presente y el futuro de la industria, por eso, hoy no es posible concebir el desarrollo de las ciudades sin pensar en términos de sustentabilidad.

1. Construcción de más edificaciones, especialmente en altura que reúnen ciertas condiciones de su construcción con materiales técnicos más modernos que aportan a mitigar el cambio climático, hacen uso racional de los recursos naturales, generan mayor valor a sus dueños e impactan positivamente en la salud, bienestar y felicidad de las personas. Gracias a esto, los

consumidores también han tomado mayor conciencia sobre la importancia de reducir su impacto ambiental.

2. Materialización de proyectos sostenibles a través de un sistema de certificación. En el mundo hay más de 60 sistemas de certificación en construcción sostenible que facilitan la toma de decisiones y se consolidan como instrumentos de gestión de los procesos de planeamiento, diseño, construcción y operación de edificaciones, así mismo, permiten que en cada una de estas fases se establezcan metas claras de desempeño en cuanto al uso de los recursos naturales y económicos, se determinen protocolos de seguimiento, se mida el desempeño y se realicen análisis de las estrategias establecidas y de los impactos de las edificaciones.



CONSTRUCCIÓN SOSTENIBLE

3. El movimiento de la construcción sostenible se ha posicionado en el país bajo el liderazgo de la Cámara Chilena de la Construcción, (CChC), que trabaja para demostrar y difundir las ventajas y la viabilidad económica de diseñar, construir y operar proyectos inmobiliarios con criterios de sustentabilidad integral. Hoy el país valora la importancia de construir este tipo de proyectos, validados por estándares de reconocimiento internacional.

Lo que viene para el 2019

Se consolidarán prácticas de construcción sostenible como:

1. Incrementar controladamente el número de edificios con menos consumos energéticos, para eso es importante la elección del lugar de emplazamiento y su orientación, pues esto garantiza que puedan aprovechar mejor la luz y la ventilación natural, evitando así el uso excesivo de luz artificial y el aire acondicionado.

2. Elección de materiales constructivos que tengan un impacto mínimo en la huella de carbono, para lograrlo, se deben preferir aquellos materiales que sean de producción local, que implementen tecnologías limpias para su fabricación, que no requieran recorrer largas distancias y que su consumo energético sea muy bajo.

3. Tener más obras y espacios públicos en convivencia con la naturaleza, es decir, que la vegetación y los entornos naturales que de una u otra forma se ven afectados se involucren cada vez más en los proyectos urbanos, que no sean vistos como obstáculos sino como elementos que potencian las obras y le dan una cara más verde. Para esto, hace falta una mayor pedagogía en construcción sostenible y que todos los actores de la industria sean conscientes de la importancia de hacer de la sustentabilidad un elemento inherente al proceso creativo de diseño y de construcción de cualquier proyecto.

Así, aunque se ha avanzado en construcción sustentable, los años venideros son claves para apostar por una industria cada vez más amigable con el medio ambiente, que garantice un buen equilibrio entre lo natural y lo artificial.

7. TENDENCIAS EN ENERGÍAS RENOVABLES, EN CONSTRUCCIÓN Y AGUA

Las nuevas tendencias que se vienen son las energías renovables, construcción y gestión del agua para conseguir un desarrollo sostenible y respetuoso con el medio ambiente. Los desafíos a los que se enfrenta el planeta suponen también grandes oportunidades para el sector de la energía, la construcción y el agua.

Debido a estas tendencias y las urgentes necesidades de conservación de la vida del planeta, a continuación analizamos cinco frentes que cobrarán una importancia capital en la configuración del mundo durante los próximos años:

- ✓ La generación de energía limpia y sostenible
- ✓ Ciudades inteligentes,
- ✓ Economía circular,
- ✓ Las infraestructuras sostenibles y eficiente
- ✓ Acceso a alimentos y agua.

GENERACIÓN DE ENERGÍA LIMPIA Y SOSTENIBLE

En primer lugar, hoy en día la necesidad de una economía más respetuosa con las personas y el medioambiente pasa por una apuesta decidida por la generación de energía limpia. Las energías renovables representarán casi el 60 % de la nueva capacidad que se instalará a nivel global y la inversión esperada en energías renovables superará los 7 billones de dólares hasta 2040. Es necesario que todos los países incrementen la producción de energía limpia en sus programas y en los mix energético que incluyen la energía electro voltaica solar (paneles solares) y la eólica, pero tiene especial importancia que los países en vías de desarrollo puedan acceder a estas tecnologías en condiciones competitiva frente al uso de energía fósil barata. Las energías renovables seguirán reduciendo los costos de fabricación, lo que hará de estas energías sean cada vez más atractivas. Además, esta apuesta también supondrá mejoras en las redes de distribución inteligente que transportarán la energía en tiempo real a los lugares de consumo. En paralelo, crecerá la generación distributiva (la producción de electricidad en los lugares próximos a su lugar de consumo). Estas acciones cuentan con ventajas, como reducir las pérdidas energéticas en los sistemas de distribución y reducir la contaminación medioambiental.



ENERGÍA LIMPIA Y SOSTENIBLE

CONVERSIÓN DE CIUDADES EN CIUDADES INTELIGENTES

La segunda tendencia será la transformación de los núcleos urbanos en ciudades inteligentes. Estas ciudades estarán habitadas por personas conectadas que disfrutan de sistemas dotados de inteligencia artificial y de edificios sostenibles y espacios verdes. En 2008 el número de personas que viven en ciudades superaron a las que viven en ámbito rural y se prevé que para el 2050 casi el 70 % de la población mundial vivirá en ciudades. Esta imparable urbanización exige nuevos retos

en la gestión de las infraestructuras, la accesibilidad, el uso eficiente de recursos, la movilidad sostenible, el suministro de energía limpia y la gestión del agua y el saneamiento.

Además las ciudades deberán acceder a mejores vías de comunicaciones, óptima circulación de los vehículos (autos eléctricos, bicicletas y scooters), la distribución de productos motivados por el comercio electrónico y otras herramientas de movilidad como el Metro y la movilización de pasajeros en trenes, andariveles y otros medios de movilización modernos. Las ciudades serán actores cada vez más poderosos y deberán asegurar la calidad de vida de sus habitantes, garantizando simultáneamente la sostenibilidad social y respetando el medioambiente.

ECONOMÍA CIRCULAR

En tercer lugar, la transformación de la economía circular en las cadenas de producción es un fenómeno que veremos en los próximos años. La economía circular se basa en la innovación en los procesos y en el diseño de productos para reutilizar los subproductos y desechos y aprovecharlos como insumos, lo que hoy constituye el reciclaje de los distintos materiales e insumos.

Para ello, es necesario que las empresas repiensen el diseño de los productos y cómo optimizar la recuperación de sus componentes. Son numerosas las industrias que ya están aplicando estos criterios, como el sector textil, el de la construcción, papeles y cartones y la tecnología, entre otros.

INFRAESTRUCTURAS MÁS SOSTENIBLES Y EFICIENTES

En el sector de la edificación estamos presenciando la búsqueda de una construcción más sostenible y eficiente que continuará siendo tendencia en los próximos años. Cabe destacar dos estrategias dentro de esta tendencia: Por un lado, el uso de herramientas que permitan una mejor gestión de la información a lo largo de todo el ciclo de vida del proyecto, como la Modelización 3D en la Construcción BIM. Este proceso, basado en un modelo digital inteligente en 3D, facilita el inventario de elementos de un edificio permitiendo una construcción y mantenimiento más eficiente.

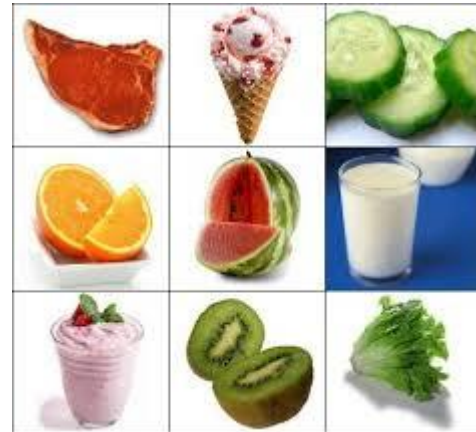
Por otro lado, la utilización de nuevos materiales más sostenibles (como los provenientes de materiales reciclados o los materiales compuestos) así como nuevos diseños, que permitan reducir el costo e impacto en el medio que les rodea.

ACCESO A ALIMENTOS Y AGUA

Por último, en los próximos años también se observará el cambio en nuevos modelos de producción y acceso a la alimentación y el agua. Entre 2000 y 2050 la demanda de agua se incrementará en un 55% y la demanda de alimentos crecerá un 60%. La escasez de agua y las condiciones de estrés hídrico afectarán cada vez a más personas en el mundo, y por tanto la gestión del ciclo integral del agua jugará un papel principal tanto en países desarrollados como en países en vías de desarrollo.



AGUA



ALIMENTOS

Complementariamente, la industria alimentaria se encuentra entre las necesidades del ser humano que más impacto tiene sobre el entorno natural. La producción sostenible de alimentos presenta un amplio campo para la investigación. Será necesario encontrar un modelo de producción sostenible que provea alimentos a una población creciente. A todos estos desafíos deberán responder las empresas que trabajan en estos sectores. A través de la innovación las empresas son clave para construir una sociedad sostenible y respetuosa con el medioambiente, el entorno y las personas.

TEMA 2: ETAPAS Y NIVELES DE LA PLANIFICACIÓN

1. ANTECEDENTES HISTÓRICOS DE LAS TÉCNICAS DE PLANEAMIENTO

En 1956 Morgan Walter de la compañía Du Pont, y James E. Nelly del grupo de planeamiento de la construcción interna de Rémington Rand, crearon una nueva técnica de planeamiento y calendarización de la construcción. La finalidad era mejorar la utilidad de la computadora Univac, de esta manera se creó un método racional, secuencial y simple, que podía ser interpretado por una computadora.

Esta técnica fue llamada primero el Método de Walter-Kelly, y posteriormente se le llamó el Método de la Ruta Crítica (Critical Path Method).

En 1957 la oficina de artillería de la marina de los Estados Unidos desarrolló el programa Polaris, el cual consistió en 60. 000 operaciones y 3. 800 contratistas. Para coordinar e integrar este programa se desarrolló una técnica llamada Program Evaluation Review Technique (Pert), que es una de las

técnicas de planificación más usadas hasta el día de hoy. Tanto la Ruta Crítica como el PERT han sido ampliamente usados en la industria de la construcción y se ha extendido a casi todo el mundo. Sin embargo, hoy se ha continuado con investigaciones en búsqueda de mejores métodos o técnicas de planeamiento. De esta manera, se tiene como resultado ciertos sistemas de control de recursos o creación de modelos para analizar el funcionamiento de un proceso constructivo. La base sigue siendo la Ruta Crítica y el Pert complementados con dichos sistemas y modelos.

Existen proyectos de tal complejidad que no basta con que el ingeniero responsable de la obra guarde en su mente todos los procesos constructivos necesarios para la realización del proyecto. Es necesario plasmarlo sobre papel o en el computador, y aplicar ciertas técnicas para llevar a cabo un planeamiento adecuado, así como para comunicarse con las demás partes involucradas en el proyecto. Ante esta necesidad surge la aplicación del diagrama de barras, el cual es una herramienta muy simple, pero que permite administrar la obra y llevar un control sobre la misma. Esta herramienta solo registra aspectos generales del proyecto, debido a que resulta impracticable o el registro de cada una de las actividades específicas en el diagrama de barras. Se agrupan diversas actividades en otras más generales que engloban procedimientos completos de estas actividades que son las que se grafican en dicho diagrama.

Los primeros diagramas de barras no establecían una relación entre actividades, e incluso se basaba en una simple secuencia escalonada, no dejaba claro qué actividades podían traslaparse. Posteriormente estos diagramas se modificaron permitiendo el traslape de actividades, y señalando una relación entre una actividad y otra, lo que permitía un mejor control de las diversas actividades en proceso. Esto también le permitía al ingeniero optimizar procesos constructivos o resolver problemas de manera más rápida.

De cualquier forma no es suficiente esta herramienta para establecer interrelaciones adecuadas entre una actividad y otra. No es tan fácil optimizar procesos constructivos, y lo más importante es que permite conocer si las actividades son las más importantes o las más críticas del proyecto.

Es por esas limitaciones que en la investigación de técnicas y métodos de construcción continua diversos ingenieros desarrollan, de acuerdo a su propio criterio, la programación lineal, simulaciones, diagramas de tiempo y espacio, el método de la línea de balance.

2. DEFINICIÓN DE UN PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN

Un proyecto de construcción es una infraestructura necesaria para satisfacer una necesidad pública o privada que necesita ser creada. Este proyecto consta de diferentes etapas de desarrollo. En la primera instancia se tiene el estudio preliminar, para delimitar la necesidad existente, y la factibilidad del mismo. Posteriormente se procede a elaborar un diseño preliminar, con el cual se puede saber, de manera más clara, el costo de la obra. Para finalizar, el proyecto terminado se integra de planos

así como una descripción por escrito de las especificaciones técnicas generales y especiales todo esto junto con un programa detallado de la obra.

Los proyectos de cualquier magnitud se integran de la misma manera, desde una pequeña obra hasta una gran obra. De igual forma todos los proyectos de construcción se pueden y deben planear aplicando las técnicas de planeamiento más comunes como lo son la Ruta Crítica, el diagrama de barras, el diagrama de tiempo y espacio y el diagrama Pert. Dependiendo del tipo y tamaño del proyecto será la conveniencia de utilizar una u otra técnica o varias de estas.

Para administrar un proyecto es necesario saber la tipología y el tamaño del mismo. Si no se tiene idea clara del tamaño real del proyecto, no es posible elaborar un presupuesto acertado, ni mucho menos una calendarización cronológica del mismo. Normalmente esta delimitación de alcance o tamaño es elaborado por los arquitectos, quienes realizan un presupuesto preliminar base para el cliente. Son las empresas constructoras y específicamente los administradores de obras, quienes elaboran una calendarización y planeación precisa del proyecto, con base en los planos y especificaciones elaborados por los diseñadores. En muchos de los casos, el tipo de proyecto dictaminará el método de planeación a usarse, así como su nivel de detalles.

3. NECESIDAD DE PLANIFICAR Y CONTROLAR UN PROYECTO

Un proyecto de construcción involucra el uso de diferentes materiales, según el tipo de recursos humanos, con variación de sus especialidades y del equipo principalmente. Por ello, es necesario contar con un plan de la obra para establecer una buena comunicación con los diversos recursos humanos, debido a que cada quien tiene diversas perspectivas y formas de pensar en relación al mismo proyecto. También las formas de hacer las cosas, se necesita contar con herramientas que logren transmitir efectivamente lo que se pretende hacer, cómo hacerlo, cuándo hacerlo y sobre todo la necesidad de terminarlo, dentro de un tiempo establecido, en la documentación y el programa de eventos correspondiente. Es decir, cada quien planea a su estilo y según la magnitud del proyecto. En ciertos proyectos de construcción se requieren materiales poco comerciales, los cuales deben ser pedidos con anticipación e incluso puede ser que algunos necesiten someterse a pruebas de calidad antes de ser utilizados. Esto se aplica para materiales, piezas estructurales, piezas de concreto, vigas de acero, tuberías, cables, especificaciones para la instalación de algún equipo especial, entre otras. Estos materiales deben ser pedidos con anticipación y someterse a ciertas pruebas, para considerar según sus requerimientos al momento de la ejecución.

Muchas veces tanto los materiales como las piezas estructurales deben ser transportados desde el banco de extracción o lugar de fabricación, según sea el caso. Se debe contemplar, por lo tanto, el tiempo de traslado y las posibles demoras. Si no se cuenta con un adecuado planeamiento de la obra, puede haber retrasos en la llegada del material, de las piezas prefabricadas, teniendo material almacenado por mucho tiempo de forma innecesaria. Esto último implica un aumento en los costos,

debido a que si el material no está bien almacenado o está a la intemperie pierde sus propiedades físicas. En el caso de los materiales de agregados finos, puede haber pérdidas que ocasionan gastos de recursos no necesarios, afectando el flujo de efectivo del proyecto, de igual forma sucede con la mano de obra calificada.

Conforme pasa el tiempo, los costos de mano de obra, y los precios de los materiales y equipo se elevan o encarecen. En la mayoría de las veces, la ganancia en una obra consiste en el máximo aprovechamiento de los recursos con la finalidad de minimizar costos. Con un buen planeamiento de la obra se logra determinar, en primera instancia, el equipo más adecuado en cuanto a operación y costo.

De la misma forma se mejoran los procesos constructivos, que combinado con el equipo y las herramientas adecuadas, minimizan la cantidad de la mano de obra a utilizarse. Con esto se trata de contratar mano de obra necesaria para cada etapa del proyecto, de tal manera que se eviten tiempos de holgura o que se subutilice mano de obra especializada lo que ocasiona un incremento en los costos en trabajos de una complejidad relativamente menor.

En los proyectos de gran magnitud, como edificios corporativos, carreteras de primer orden o proyectos de inversiones grandes, se requiere de financiamiento externo.

Para conseguir este financiamiento las instituciones financieras piden no solo especificaciones técnicas sino también calendarización de la obra. Además de las estimaciones confiables para hacer un análisis de la viabilidad del proyecto y de este modo otorgar o denegar el crédito solicitado.

Hacer un buen planeamiento permite prever ciertos sucesos desfavorables como lo son los fenómenos naturales que están fuera del control del constructor.

Es necesario conocer la situación climática del lugar para planear y organizar la obra. De esta manera, la lluvia u otros eventos climáticos no interrumpen la construcción, si se cuenta con un planeamiento adecuado de la obra. También se pueden hacer correcciones por los diferentes imprevistos que pueden presentarse, por condiciones del terreno, diferentes a las reportadas por los estudios de suelo, puede que algún trabajador abandone repentinamente la obra o que exista cualquier otro tipo de situación que afecte o interrumpa el avance de ella.

El planeamiento de la obra debe ser continuo, procurando resolver los problemas ocasionados por situaciones imprevistas. Así como mejorar u optimizar cada etapa del proyecto conforme se va avanzando en su realización, una buena planeación, ayuda a identificar riesgos potenciales.

Existen varias razones que implican la necesidad imperiosa de planear un proyecto:

- ✓ Tener una comunicación efectiva entre las diferentes partes que estén involucradas en la ejecución del proyecto.
- ✓ Someter a pruebas de laboratorio los materiales y las piezas prefabricadas con la anticipación adecuada y verificación de la calidad.
- ✓ Tener un control aceptable sobre el proyecto tanto en tiempo, costo y recursos.
- ✓ Optimizar recursos en la mano de obra, materiales y de equipos.

4. LA ADMINISTRACIÓN DE PROYECTOS EN LA CONSTRUCCIÓN

Consiste en administrar en forma efectiva, el tiempo, personas, materiales, presupuestos y equipos, así como elaborar una calendarización completa para finalizar el proyecto en tiempo y costo, estableciendo de este modo un eficiente método para el control del proyecto.

El trabajo del administrador general del proyecto es manejar y controlar la construcción que implica el proyecto, preferentemente coordinar a las diferentes partes involucradas en el proyecto, así como delegar responsabilidades a los jefes y trabajadores. El administrador general no se involucra con actividades de detalle, por el contrario, se enfoca en los objetivos generales del proyecto que se pretenden alcanzar.

Debe tratarse de una persona con la capacidad de resolver los problemas que surjan durante el desarrollo de la obra. Debe ser un líder que guíe en forma efectiva a todos los trabajadores a su cargo, y que cuente con una actitud positiva, empática y proactiva. El administrador debe elaborar principalmente un plan en el cual basarse para organizar y optimizar el proyecto, el nivel de planeamiento dependerá de los distintos niveles de administración que se trate. En este caso, el administrador general está encargado del planeamiento a largo plazo y a un nivel gerencial.

En general la administración de proyectos consiste en cuatro funciones básicas:

1. Planeamiento
2. Programación
3. Organización
4. Control

1. Planeamiento

Consiste en elaborar una especie de estrategia general para la realización del proyecto. Se construye con base a las actividades generales de la obra, con la finalidad de estimar los tiempos de realización de cada una, así como las posibles limitaciones o imprevistos que pudieran surgir.

Este plan servirá de guía para el desarrollo general del proyecto. En ciertas circunstancias se recomienda planear lo planeado. Existen tres tipos de planeamiento en función de sus objetivos: de largo, mediano y corto plazo.

2. Programación

Es la elaboración de un plan o programa más detallado, en el que se integran las diferentes actividades específicas del proyecto. Estas actividades se ordenan de manera sistemática, y se le asigna una duración y una fecha de inicio y termino. También se establecen relaciones entre las diferentes actividades, y las posibles restricciones existentes entre unas y otras.

3. Organización

Basado en la programación, se trata de organizar todos los recursos requeridos para cada proceso o actividad. Estos recursos pueden ser materiales, herramientas, mano de obra o equipo. Consiste también en la selección de personal adecuado para la realización de trabajos específicos, así como la asignación de labores a los diferentes trabajadores, de acuerdo a los requerimientos de la programación de obra.

4. Control

Es una de las etapas más difíciles en la administración de proyectos. Consiste en elaborar un sistema de control que le permita al administrador medir, reportar, y prevenir posibles variaciones en el tiempo o costo de la obra. Debido a esto, se dice que el control y el planeamiento van de la mano.

El planeamiento es un proceso continuo, debido a que conforme se mantiene el control de la obra, es probable que se requiera de modificaciones en la programación. Esto para cumplir con lo establecido en el plan general, estando al tanto de la situación de la obra, sus avances y posibles anomalías, para resolver los problemas y desviaciones a tiempo.

5. Los administradores del proyecto

La administración de proyectos en la construcción varía dependiendo de la persona encargada de realizar dicha acción. Si se trata del cliente, este realizará un planeamiento cuya escala de tiempo sea en meses o semanas. Esto le permitirá estimar el costo total de la obra, así como los diferentes flujos de efectivo que se requieran. Por otro lado, los Arquitectos se preocupan por planear el proceso

de diseño, para lo cual necesitan establecer la secuencia de actividades a realizar, como investigaciones, estudios del terreno, cálculos, elaboración de planos, aprobación de los mismos, preparación de documentos de especificaciones técnicas y de instalaciones, entre otras. Las actividades deben ser planeadas para evitar pérdida de tiempo o retrasos, así como posibles omisiones. En última instancia está la empresa constructora, quien elabora un planeamiento detallado, donde normalmente la escala de tiempo utilizada sea diaria. Esta puede ser mayor o menor según se requiera, para organizar sus recursos, y controlar en forma efectiva todo el desarrollo de la obra.

El Administrador del proyecto

Es el profesional que trabaja para el cliente o dueño del proyecto a realizarse.

Este administrador puede ser un empleado directo del mismo cliente, consultor externo o cualquier persona experta contratada específicamente para eso. Se encargará de coordinar el desarrollo completo del mismo desde sus estudios preliminares, hasta su construcción.

El administrador actúa principalmente como el representante del dueño y trabaja en forma conjunta con los arquitectos y con los administradores de la construcción. Su responsabilidad, no solo se enfoca a la etapa constructiva, sino que requiere de un enfoque multidisciplinario en toda la realización del proyecto. Entre sus actividades, el administrador supervisa los estudios de factibilidad, diseño preliminar, diseño final, presupuestos, contratación de quien realice la obra, compra de terreno, en caso de ser necesario. Además de permisos, licencias y estudio de impacto ambiental son algunas de las múltiples responsabilidades del administrador de proyectos. Además debe poseer un alto conocimiento sobre el marco legal en la construcción.

El administrador es el principal responsable de que el proyecto sea completado en el tiempo y el costo estimado. Por lo tanto, está involucrado de forma importante en la etapa constructiva, aplicando efectivos mecanismos de control. Esto para garantizar un buen desarrollo de la obra y evitar retrasos o sobrecostos, o bien la suspensión del proyecto.

Ingeniero o Constructor residente

Es el encargado únicamente de la etapa constructiva del proyecto. Él ya cuenta con las licencias y permisos, y se basa en el diseño ya elaborado previamente para llevar a cabo la construcción o infraestructura de que se trate.

Generalmente trabaja para la empresa constructora encargada de la obra; no obstante, también es el responsable de reportar avances y reportar, en general, la situación actual de la obra al administrador de proyectos. Se coordina con los supervisores de la obra para manejar los diferentes recursos, y basado en su experiencia, obtiene ideas para optimizar los tiempos y los costos. Es el encargado de proveer los materiales, la herramienta y el equipo necesarios. Mantiene un control

riguroso de todos los avances de la obra, así como de los diferentes recursos involucrados. Elabora una programación detallada de la obra basada en el plan general.

Esta programación detallada suele ser en semanas y su escala de tiempo puede ser un día o medios días. Esto le servirá para llevar un mejor control de la obra durante su desarrollo y optimizar el aprovechamiento de los materiales, del equipo y de la gente. También permite organizar a los diferentes recursos con la finalidad de evitar tiempos ociosos, retrasos y omisiones de ciertas actividades importantes.

6. Planificación de proyectos

Por qué planificar un proyecto de construcción

La construcción de proyectos de infraestructura tiene la singular particularidad de involucrar distintas empresas subcontratadas, con las cuales se tiene que manejar una buena comunicación. En las dos vías se sincroniza de la mejor manera, ya que cada persona tiene diferentes perspectivas, formas y gustos de ver las cosas.

Es también importante que los tiempos se manejen bien entre todos los involucrados en el proyecto de construcción, ya que muchos subcontratistas dependen de que se termine el trabajo de otros para empezar a trabajar. Por ello debe existir un incumplimiento con las fechas de entrega se pueda provocar un atraso en la entrega del proyecto.

Por esta y otras razones se debe tener una persona que se encargue de sincronizar a todos los subcontratistas y de especificarle a cada uno lo requerido y lo esperado de ellos. Así de cómo deben hacer los trabajos para no tener problemas en la ejecución del proyecto. Los materiales que se usan en la construcción son insumos que se tienen que tomar en cuenta en la planificación, ya que estos son esenciales para trabajar.

Se debe programar para que estén en obra cuando se necesiten en las cantidades necesarias. Para esto se deben de medir los tiempos de pedidos, fabricación y traslado de los materiales e insumos a la obra para saber en qué fecha se deben solicitar al proveedor. Además, se debe mantener un inventario completo de los materiales que existen en obra y compararlo con las cantidades pendientes de pedir.

Estos controles son importantes llevarlos al día para no acumular trabajos e información que posteriormente detenga la ejecución. Se tiene que tener en cuenta que hay materiales que se fabrican cuando se realiza el pedido o que pueden ser importados. Esto puede perjudicar a la obra si no se compran con anticipación, ya que no estarían cuando se necesitan instalar. Es importante estar enterado de todas las variaciones en los precios de los materiales, para saber cuándo se debe comprar algún material, que esté en riesgo de sufrir un alza significativa de precio en el mercado, ya que esto perjudicaría directamente el presupuesto del proyecto.

En caso de que el proyecto este financiado por bancos o entidades internacionales, se requiere presentar especificaciones técnicas, planos y programa de trabajo de la obra. Con esta información, se hacen las evaluaciones de la obra periódicamente, para observar si el avance del proyecto corresponde a lo planteado en el programa original de trabajos.

Los planes deberán ser expresados de tal forma que sean entendidos por todo el personal de la empresa en términos nominales, cuantitativos y gráficos.

La planificación es el sistema más eficaz para comparar la realidad alcanzada, con la estimada anteriormente en la planificación. Si es necesario, de acuerdo a los planes alcanzados, se emitirán acciones para corregir, según las expectativas de la empresa.

Dentro del proceso de planificación, existen tres tipos diferenciados de acciones:

1. Planificación estratégica
2. Planificación táctica
3. Planificación operativa

1. Planificación estratégica

La organización en su conjunto, fija la misión, visión, valores, estrategia y políticas de la organización en general.

2. Planificación táctica

Esta planificación, incluye la ejecución del plan estratégico, la fijación de objetivos específicos para cada área, para cada unidad y cada empleado. Los pasos necesarios para cumplir o exceder los objetivos, la creación de un calendario de control, el desarrollo de un presupuesto y la evaluación del rendimiento.

3. Planificación operativa

Implica decidir sobre cómo se utilizarán eficientemente los recursos financieros, humanos y materiales. Esto para garantizar la entrega de los servicios con la mayor eficiencia posible.

La planificación operativa es importante por tres razones:

- ✓ Traduce el futuro a presente, al ofrecer un mapa detallado de cómo llegar de un punto a otro del proceso.
- ✓ Permite clarificar que es lo que hay que hacer y en algunos casos como debe hacerse.
- ✓ Permite clarificar las prioridades organizativas de la unidad de trabajo, por medio del establecimiento de calendarios y puntos de referencia.

7. Métodos y técnicas de planeamiento

Existen diversos tipos de técnicas de programación y planeamiento de proyectos, unas son muy sencillas en su elaboración y fáciles de interpretar, pero tienen ciertas limitaciones, sin embargo otras son bastante útiles, pero complejas en su elaboración e interpretación.

Las técnicas de planeamiento más usadas son las siguientes:

- ✓ Diagramas de barras (Gantt).
- ✓ Curva de producción acumulada.
- ✓ Método de Ruta crítica, diagrama Pert.
- ✓ Red de precedencias.
- ✓ Diagrama de tiempo y espacio.

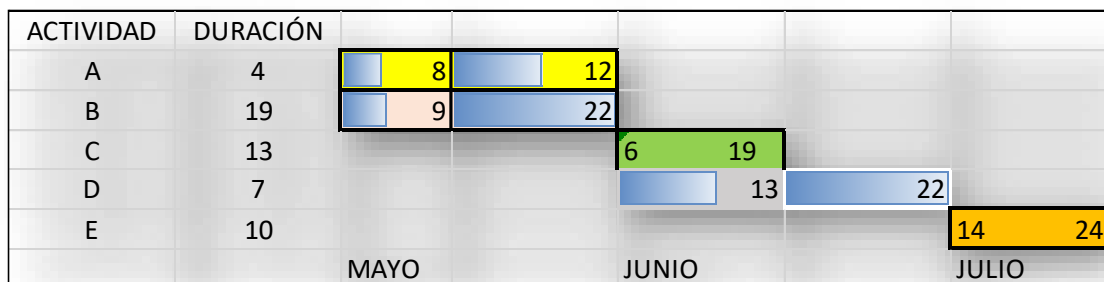
DIAGRAMA DE BARRAS O DE GANTT

Este diagrama proviene de Henry L. Gantt, un pionero en la aplicación del método científico en la producción industrial. Este es un método gráfico y muy fácil de entender. El concepto básico del diagrama de barras es la representación de una actividad en forma de barra cuya longitud representa la duración estimada de dicha actividad. Esta misma barra puede usarse también para graficar el avance real de la actividad a través del tiempo.

De esta manera, el diagrama de barras funciona como un modelo de planeación y de control al mismo tiempo. La longitud de la barra tiene por lo tanto dos diferentes significados, una es la duración estimada de la actividad y por otro lado, el progreso real de la actividad. Como en toda técnica de programación los diagramas de barras son desarrollados descomponiendo el trabajo en diversos factores.

En la elaboración de un diagrama de barras se coloca, en la columna uno, el nombre de la actividad. En la siguiente columna se coloca la duración de cada actividad, normalmente en días. La parte sombreada de las barras representan el progreso del proyecto. Si se pueden relacionar las actividades con flechas, no se logra apreciar la ruta crítica, ni se puede percibir de manera precisa una secuencia lógica del grupo de actividades. Por otro lado, es posible indicar en un diagrama de barras, la productividad de cada una de las actividades.

FIGURA E DIAGRAMA GANTT



Explicación del diagrama:

1. La actividad definida como A, se inicia el 8 de Mayo y termina el 12 del mismo mes; tiene una duración de 4 días.
2. La actividad B, se inicia el día 9 de Mayo y finaliza el día 22, con una duración de 13 días para toda la actividad que consideraba una duración total de 19 días.
3. La actividad C, comienza el 6 de Junio y termina el día 19 del mismo mes, cuya duración es de 13 días de acuerdo a lo planeado.
4. La actividad D, comienza con fecha 13 de Junio y finaliza el día 22 del mismo mes, por lo tanto su duración es de 9 días, con un exceso de 2 días respecto de lo planificado.
5. Por último la actividad E, comienza el día 14 de Julio y finaliza el día 24 del mismo mes y está de acuerdo a lo planeado.
6. Así sucesivamente se pueden planificar otras actividades en la carta Gantt las cuales deben ordenarse cronológicamente de acuerdo al inicio y termino esperado de la actividad.

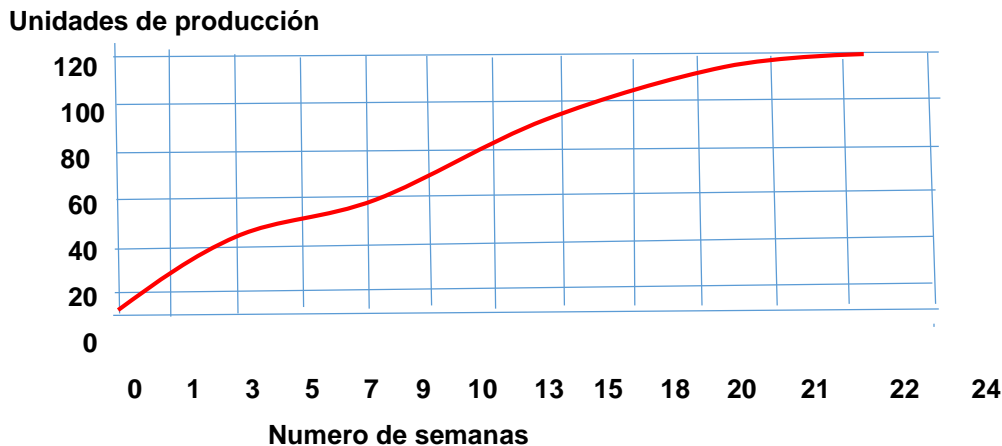
Esto se logra utilizando más de una barra para cada actividad, en la que una representa la duración estimada, y la otra representa el avance real de dicha actividad. Esto se hace con la finalidad de controlar la ejecución del proyecto, sin embargo, es una herramienta muy simple, y no permite detectar a detalle los adelantos o retrasos de manera general en la obra, ni qué efecto tendrá en la duración total del proyecto.

CURVAS DE PRODUCCIÓN ACUMULADA

Para determinar la tasa de producción o la velocidad del avance del proyecto se elabora una curva de producción. Esta curva representa el avance acumulado del proyecto a través del tiempo, relaciona unidades de producción en el eje “y” contra unidades de tiempo en el eje “x”.

La pendiente de la curva relaciona el incremento en unidades de producción en la ordenada, con el incremento del tiempo en la abscisa; por lo tanto la pendiente de la curva representa el número de unidad producidas en un incremento de tiempo, esto es la tasa de producción.

Figura F CURVA DE PRODUCCIÓN ACUMULADA

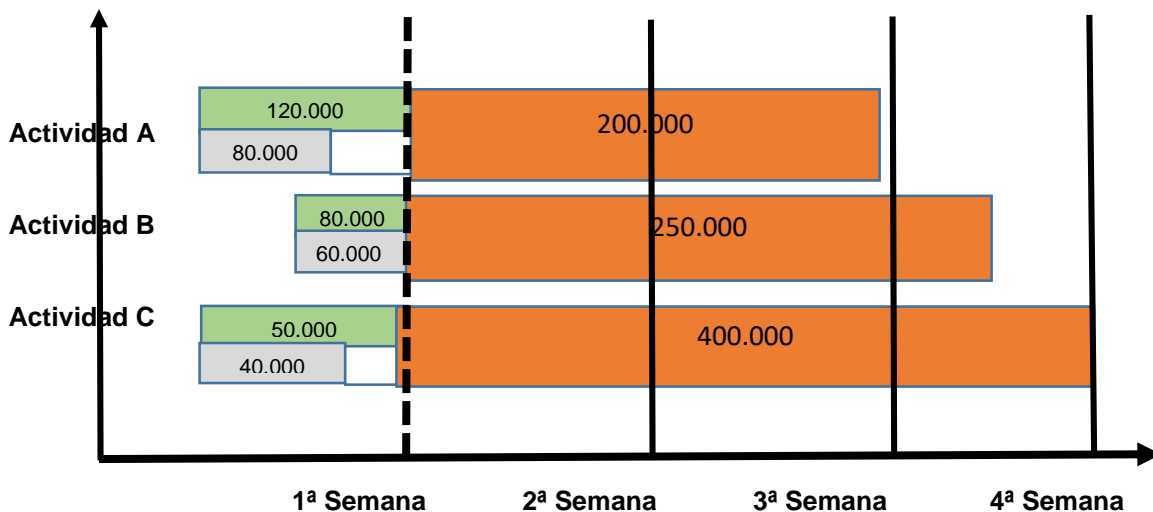


Al inicio del proyecto el avance es lento por los procesos de instalación de las condiciones de trabajo, el aprendizaje de los trabajadores, como la procuración y adquisición de los materiales necesarios, por lo que se tiene una tasa de producción baja. A la mitad del proyecto se tiene un avance más evidente y nuevamente al final del proyecto se vuelve lento el proceso de construcción. Esto nos lleva a tener una forma de S alargada como se muestra en la figura F anterior.

Estas curvas llamadas también **S**, por su forma, pueden aplicarse para todo el proyecto en general, o en su defecto por grupos de actividades. En el primer caso se puede observar la velocidad en el avance del proyecto, y para su elaboración se toma como base el diagrama de barras.

Suponiendo que se tiene un proyecto pequeño que se completaría en un mes, con tres actividades, al final de cada semana se suma el porcentaje de avance de todas las actividades que terminaron en esa semana, obteniendo un control de avance real contra el estimado por semana. En Figura G, la barra de color verde representa el progreso planeado en relación a los gastos de la actividad, mientras que la barra de color gris representa el gasto actual realizado de la actividad al final de la primera semana.

Figura G PROGRESO PLANEADO VS PROGRESO ACTUAL PARA LA 1ª SEMANA



Explicación de la Figura G:

1. En las barras principales de cada actividad, en la barra de color ocre se indica el presupuesto total disponible para cada actividad.
2. Para la revisión de la primera semana lo indicado en cifras con fondo verde es el presupuesto planeado de gastos para cada una de las actividades.
3. En la misma revisión, lo indicado en cifras con el fondo gris, corresponde a lo realmente gastado en cada actividad.

- Para la revisión de lo gastado en las actividades, se puede concluir que la gestión de los gastos ha sido ordenada y responde a lo indicado como presupuesto planeado.

A continuación se muestra el cálculo del porcentaje de avance de la primera semana de un proyecto de tres actividades. Como se observa, las actividades A y C sufren un retraso, mientras que la actividad B avanza más allá de lo estimado en el planeamiento original.

Teniendo en cuenta que el costo total alcanza a un valor de \$ 12.000.000, se pueden hacer los cálculos que se muestran en la Tabla de la **Figura H**

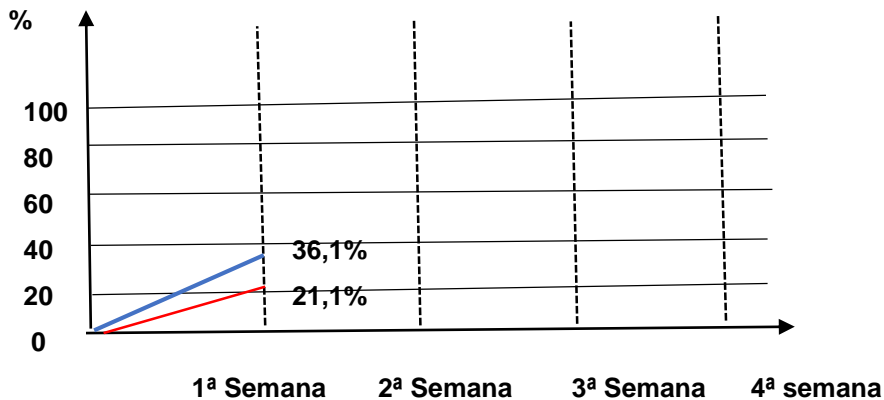
Figura H COMPARACIÓN EN RELACIÓN A UN PRESUPUESTO, DEL % DE AVANCE PLANIFICADO Y EL AVANCE REAL DE UN PROYECTO DE TRES ACTIVIDADES

	Actividad A	Actividad B	Actividad C	Total	Avance de la obra %
Avance planificado	1.000.000	2.000.000	3.500.000	6.500.000	36,1 %
Avance Real	600.000	1.200.000	2.000.000	3.800.000	21,1 %

Presupuesto \$ 18.000.000

Una vez calculados estos valores del avance, se puede obtener un diagrama de curva **S**, que nos compare el avance planeado contra el real, como se observa en la figura a continuación:

Figura I COMPARACIÓN DE CURVAS DE LA PRODUCCIÓN PLANIFICADA VS LA PRODUCCIÓN REAL EN LA PRIMERA SEMANA



Se pueden generar también curvas por grupos de actividades en vez de todo el proyecto. Esta curva permite controlar las actividades de tal forma que el desarrollo de una no vaya a interrumpir el avance de la que sigue.

Es decir, en una serie de actividades, unas dependientes de otras, la actividad A de la cual depende, porque de lo contrario, si la actividad B alcanza a la actividad A, se tiene que detener, y esperar a que la actividad A le genere otra vez condiciones de trabajo a la actividad B.

MÉTODO DE LA RUTA CRÍTICA (CRITICAL PATH METHOD)

Existen dos tipos de redes dentro del método de la ruta crítica:

- a) Diagrama de flechas
- b) Redes de precedencia

Tanto el diagrama de flechas como las redes de precedencia sirven para determinar la ruta crítica de un proyecto, detectando cuales son las actividades críticas.

Diagrama de flechas

Este método consiste en elaborar una red o diagrama, en el que se muestran todas las actividades pertenecientes a la elaboración de un proyecto.

Dicha red muestra una secuencia lógica en la que debe realizarse, y se especifica la interdependencia entre una actividad y otra. En este tipo de red, las actividades se representan

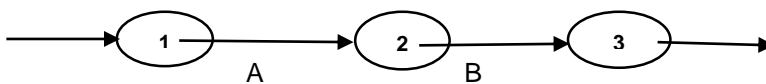
mediante flechas, mientras que la unión entre una actividad y otra se representa con la ayuda de nodos.



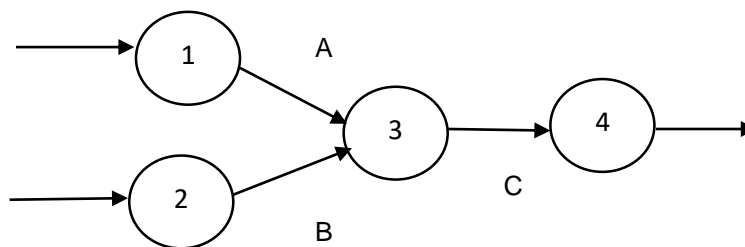
Antes de elaborar una red es necesario establecer una secuencia general para la realización del proyecto. Una vez conocida la secuencia se procede a dividir en distintas actividades o tareas. Por último, se estima una duración para cada actividad o tarea.

Para elaborar la red se necesita conocer todas las relaciones que existen entre una actividad y otra, se pueden tener diferentes tipos de relaciones:

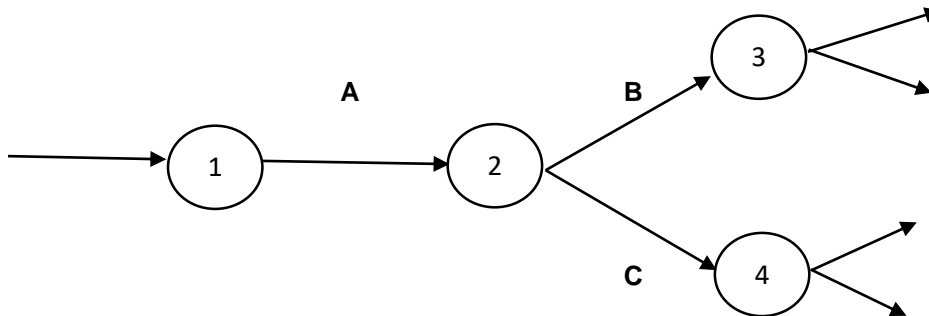
- **Dependencia directa:** La actividad B depende de la realización de la actividad A. La actividad A es el predecesor de B, y la actividad B es el sucesor de A.



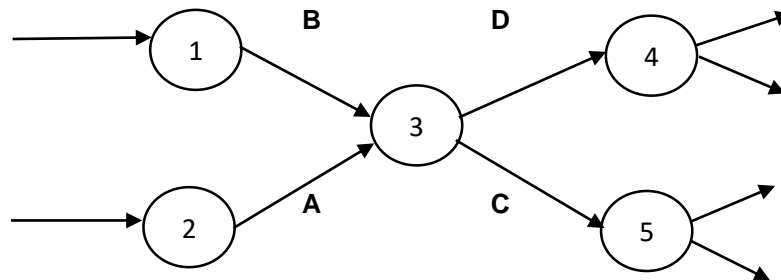
- **Dependencia compartida:** una actividad puede depender de la realización de más de dos actividades. En la figura a continuación, la actividad C depende tanto de la realización de A, como de la realización de B.



Dependencia múltiple: Las actividades B y C dependen de la realización de la actividad A, esto es, que hasta que quede completada la actividad A es cuando podrán realizarse las actividades B y C.



- Efecto de cruz:** Tanto la actividad C como la actividad D dependen de la realización de las actividades de A y B. Aun cuando se completa la actividad A, sino se completa la actividad B no puede realizarse ninguna de las actividades posteriores.



Actividades ficticias: a la hora de elaborar una red de pueden presentar ciertos problemas al intentar expresar la relación entre algunas actividades y otras. Puede suceder que dos actividades provengan y confluyan hacia un mismo nodo, por lo tanto a la hora de elaborar el diagrama es necesario agregar un tercer nodo y se hace uso de actividades ficticias. Este tipo de actividades carecen de duración y se representa mediante líneas punteadas.

Tiempos próximos de Inicio:

Para saber cuál es la ruta crítica es necesario calcular los **tiempos próximos de inicio TPI**, así como los **tiempos remotos de inicio, TRI**. También es necesario calcular los tiempos flotantes, es decir, el tiempo en el que se puede retrasar una actividad sin afectar la duración total del proyecto.

Para calcular estos tiempos se procede con un cálculo hacia adelante, y otro hacia atrás. Haciendo el cálculo hacia adelante se determinan los tiempos próximos de inicio y hacia atrás se determinan los tiempos remotos de inicio de cada actividad.

La ecuación que se utiliza en el cálculo de los TPI es la siguiente:

$$\text{TPI}_j = \max [\text{TPI}_i + d_{ij}]$$

Donde:

TPI: tiempo próximo de inicio de la actividad sucesora.

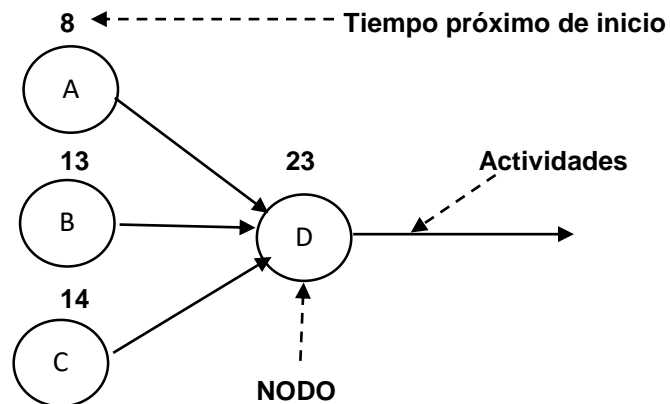
j: nodo que indica el final de la actividad predecesora y el inicio de la actividad sucesora.

i: nodo que indica el inicio de la actividad predecesora.

d: duración de la actividad predecesora.

Se tienen tres actividades A, B y C que confluyen a una cuarta actividad D, esta actividad tendrá un TPI igual al mayor de la suma de los TPI de las otras actividades, con la duración de dichas actividades.

TIEMPO PRÓXIMO DE INICIO (TPI)



Actividad A: TPI = 8, duración = 7 días

Actividad B: TPI = 13, duración = 10 días

Actividad C: TPI = 14, duración = 5 días

Por lo tanto el TPI de la actividad D será igual a 23, puesto que es el mayor valor de los tres posibles.

Los tiempos próximos de inicio (TPI) de una actividad es el tiempo próximo de terminación (TPT) de la actividad que la precede.

La ecuación que se utiliza para los TRI es la siguiente:

$$\text{TRLi} = \min [\text{TRlj} - \text{dij}]$$

Donde:

TPI: tiempo remoto de inicio de la actividad sucesora.

j: nodo que indica el final de la actividad predecesora y el inicio de la actividad sucesora. i: nodo que indica el inicio de la actividad predecesora. d: duración de la actividad predecesora.

Para determinar la de la ruta crítica:

Una vez que se tienen los TPI, TRI, y la consecuencia de los TPT y TRT de todas las actividades se puede determinar la ruta crítica por medio de los tiempos flotantes, así como la duración total del proyecto que será el TRT de la última actividad. Dentro de los tiempos flotantes existe el flotante total y el flotante libre.

El flotante total es la cantidad total de tiempo que una actividad puede retrasarse, sin causar ningún retraso en la duración total del proyecto. Este retraso puede afectar alguna de las actividades que le siguen, pero sin afectar la duración el proyecto. Mientras que el flotante libre es la cantidad de tiempo que una actividad puede retrasarse, sin efecto a las actividades que la suceden.

La ecuación para calcular el flotante total es la siguiente¹:

$$\text{FTi} = \text{TRTi} - (\text{TPIi} + \text{di})$$

Donde:

FT: flotante total de la actividad en estudio.

TRT: tiempo remoto de terminación.

Se debe tomar en cuenta que los TRT de la actividad en estudio son los TRI de la actividad anterior.

Para determinar el flotante libre se tiene:

$$\text{FLi} = \text{TPTi} - (\text{TPI} + \text{di})$$

Donde:

FL: flotante libre de la actividad en estudio.

TPT: tiempo próximo de terminación.

Para saber cuál es la ruta crítica basta con encontrar aquellas actividades en las que los TPT y los TRT son iguales. Estos darían, a la hora de realizar todos los cálculos, que el flotante total de cada actividad es igual a cero. El conjunto de actividades críticas determina la ruta crítica del proyecto.

Es importante encontrar esta ruta crítica pues es donde el gerente del proyecto debe prestar mayor atención, el control en cuanto a tiempo de estas actividades es determinante, puesto que si se atrasa una de estas actividades, se retrasa todo el proyecto, incidiendo en mayores gastos para el contratista.

REDES DE PRECEDENCIA

En un proyecto puede haber actividades que no necesariamente deben empezar hasta que termine la actividad que le precede. Estas pueden empezar mientras que la antecesora está todavía en ejecución, o hay actividades que pueden realizarse al mismo tiempo.

El método del diagrama de flechas complica bastante este tipo de esquemas, y no permite establecer las relaciones especiales que puede haber entre una actividad y otra. Para resolver estas limitantes se utilizan las redes de precedencia, en donde al contrario de los diagramas de flecha, las actividades se representan en los nodos, y las flechas sirven únicamente para conectar las actividades. Por ello, se especifican el tipo de relación entre una y otra.

Los nodos son representados con rectángulos, con espacios a la izquierda y a la derecha indican los TPI, TPT, TRI y TRT para cada actividad.

ADELANTO Y DEMORA DE ACTIVIDADES

Este tipo de diagrama es muy explícito. En una red de precedencia las flechas no solo indican la secuencia de las actividades, sino los tiempos de adelanto y demora para la iniciación y terminación de cada actividad.

Una de las ventajas de esta técnica es que se establecen relaciones especiales entre todas las actividades. Las relaciones entre estas actividades se muestran a base de flechas, como se mencionó anteriormente. La red procede de izquierda a derecha y las relaciones pueden ser inicio-inicio, término-término, término-inicio e inicio-término.

Este tipo de diagrama es muy explícito. En una red de precedencia las flechas no solo indican la secuencia de las actividades, sino también indican los tiempos de adelanto y demora para el inicio y término de cada actividad.

Cuando la actividad i precede a la actividad j 2:

TT_{ij} = tiempo de demora para una relación término-término. La actividad que sucede se concluye después de la culminación de la actividad que la precede.

II_{ij} = tiempo de adelanto para una relación inicio-inicio. La actividad que sucede puede comenzar este tiempo después de haber comenzado la actividad que la precede. No es necesario que la actividad i concluya para que la actividad j pueda comenzar.

Tlij = tiempo de demora para una relación término-inicio. La actividad que sucede empieza esta cantidad de tiempo, después de la culminación de la actividad que la precede.

ITij = tiempo de adelanto para una relación inicio-término. La actividad que precede puede comenzar esta cantidad de tiempo antes de que culmine la actividad que la sucede.

□□Cálculo de tiempo de actividad y los tiempos flotantes: dentro de las actividades se tienen los tiempos próximos de inicio (TPI), tiempo próximo de terminación (TPT), tiempo remoto de inicio (TRI) y tiempo remoto de terminación (TRT)³. También se tiene lo conocido como tiempo flotante total y tiempo flotante libre. El tiempo flotante total afecta a toda la red y el libre afecta solo a las actividades que le siguen a esa actividad. Para calcular estos tiempos en el método de precedencias se consideran las siguientes ecuaciones.

Término-inicio

$TPIB = TPTA - \text{tiempo de demora de AB}$

$TRTA = TRIB - \text{tiempo de demora de AB}$

$FT = TRT - TPT$

$FLA = TPIA - \text{tiempo de demora de AB} - TPTA$

Inicio-inicio

$TPIB = TPTA - \text{tiempo de avance de AB}$

$TRTA = TRIB - \text{tiempo de avance de AB}$

$FT = TRT - TPT$

$FLA = TPIA - \text{tiempo de avance de TPIA}$

Término-término

$TPTB = TPTA + \text{tiempo de demora de AB}$

$TRTA = TRTB - \text{tiempo de demora de AB}$

$FT = TRT - TPT$

$FLA = TPTA - \text{tiempo de demora de TPTA}$

Donde

FLA: es el flotante libre de la actividad A

FT: es el flotante total de las actividades

Para calcular estos tiempos se procede de la siguiente manera: hacia delante se calculan los TPI y TPT de forma similar a como se explicó en el método de la Ruta Crítica. Es necesario recordar que estos tiempos se calculan tomando los valores máximos calculados de las actividades que preceden a la actividad en estudio.

Hacia atrás se calculan los TRI y TRT, tal como se explicó en el método de la Ruta Crítica. Al contrario de cuando es hacia delante, se toman los valores mínimos de los valores calculados de las actividades que suceden a la actividad en estudio.

Si en una actividad no está restringido el tiempo de inicio y en el tiempo de terminación por alguna flecha quiere decir que se puede iniciar o terminar en cualquier momento. Esto siempre y cuando, se cumplan las condiciones determinadas por las flechas.

De la misma forma que en el diagrama de flechas, se debe determinar cuál es la ruta crítica, las cuáles serán aquellas que tengan un TPI y un TRI iguales, o su flotante total sea igual a cero.

TEMA 3: ORGANIZACIÓN, SEGUIMIENTO Y CONTROL

1. ELEMENTOS NECESARIOS DE UNA ORGANIZACIÓN

Para comenzar definiremos lo que se entiende por organización: “la combinación de los medios humanos y materiales disponibles, en función de la consecución de un objetivo, según un esquema preciso de dependencias e interrelaciones entre los distintos elementos que la constituyen”.

El concepto de organización supone la presencia de dos requisitos imprescindibles: la división del trabajo en distintas áreas y la coordinación de estas áreas que se encaminan conjuntamente hacia la consecución de unos objetivos. La razón de ser y la existencia de una organización dependen estrechamente de la presencia de los cuatro elementos que a continuación se indican y de su combinación de la manera más adecuada en relación a las condiciones internas y externas en que esa organización se encuentre actuando y desempeñándose.

A continuación identificamos los siguientes elementos como necesarios para una organización:

- ✓ La presencia de un objetivo común.
- ✓ Un conjunto de personas y medios (técnicos, financieros, etc.).
- ✓ Un esfuerzo combinado y de equipo.
- ✓ Un sistema de dependencias y de relaciones.

2. LA FORMA JURÍDICA DE UNA ORGANIZACIÓN

La forma jurídica más adecuada para una organización dependerá del tipo de actividad, del medio donde se desenvuelva, de la disponibilidad financiera, del tipo de proyectos, de la responsabilidad que deba asumir la organización y de los niveles de participación que queramos otorgar. Por ello para acertar en la elección, es necesario analizar todos los factores que influyen y elegir en función de la situación concreta aquella que mejor se adapte a nuestros planteamientos y necesidades.

Teniendo en cuenta todo lo anterior, queda claro que la labor como iniciadores no debe incluir el tener que conocer todos los factores legales de las distintas formas jurídicas a las que podemos acceder sino, el tener un conocimiento amplio de los aspectos jurídicos y disponer de unos criterios de elección claros con los cuales tomar las decisiones adecuadas para definir la organización deseada. Hay que tener en cuenta además que las normativas legales cambian constantemente y

que estar al día de las últimas modificaciones puede requerir una dedicación y una experiencia para así decidir correctamente.

3. FACTORES QUE DESCRIBEN LAS ORGANIZACIONES

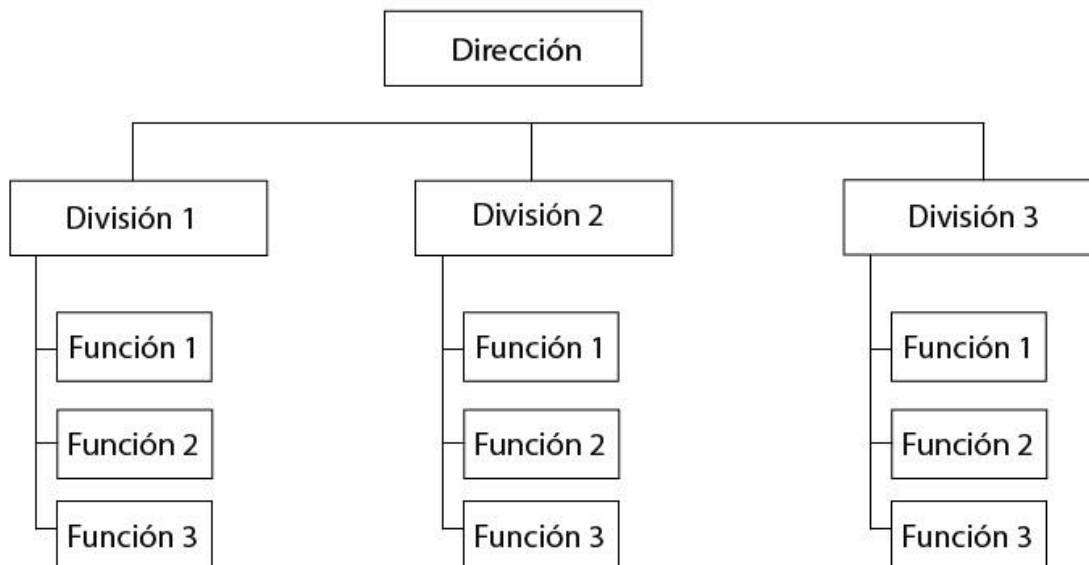
A continuación se presentan un conjunto de instrumentos con los cuales se describen las organizaciones, y que pueden además emplearse para informar acerca de su estructura y funcionamiento.

El Organigrama

Los organigramas son una representación gráfica de la estructura organizativa de la empresa. En ellos se detallan las unidades organizativas existentes y sus conexiones.

Muestran la dependencia jerárquica entre las mismas y permiten identificar fácilmente los niveles de diferenciación vertical y horizontal, es decir, cuantos niveles existen y cuantas unidades organizativas diferentes están presentes en cada nivel.

ORGANIGRAMA



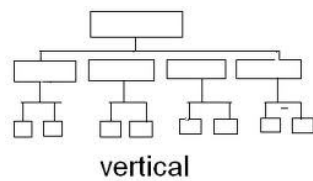
Por lo tanto, los organigramas proporcionan una satisfactoria visión de conjunto de las unidades organizativas, los departamentos, las diferentes áreas y los niveles en los que la organización ha articulado sus recursos humanos y materiales.

El objetivo principal del organigrama es mostrar las relaciones entre las unidades y departamentos, puestos y personas y la forma en que están repartidas las funciones.

a) Organigramas verticales

La forma más difundida y más común de organigrama es la vertical.

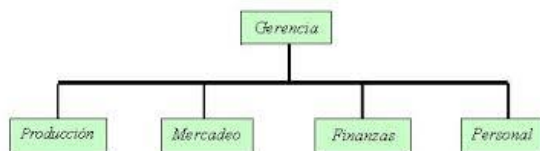
En ella, el puesto de dirección más elevado del grupo cuya estructura se quiere reproducir gráficamente, se sitúa en la parte superior de la hoja; las otras unidades y puestos siguen de arriba hacia abajo, en orden decreciente de autoridad.



Ejemplo:

b) Organigramas horizontales

Los organigramas horizontales tienen un desarrollo de izquierda (donde está colocado el puesto directivo más elevado) a la derecha, y no de arriba abajo.



MANUALES

a) Manual de organización

El organigrama es el esquema, es el dibujo que permite observar de forma visual la distribución de personal por áreas y por niveles. El complemento de esto está dado por el manual de organización.

El manual expone detalladamente la estructura de la organización, describe los diferentes puestos, indicando lo que debe hacer cada uno y cuáles son sus deberes, responsabilidades y atribuciones, y cuáles son las relaciones existentes entre ellos.

b) Manual de procedimientos

En lo esencial en un manual de normas y procedimientos se indica cómo desempeñar el trabajo, y cuáles son los procedimientos a seguir, mediante la descripción en su secuencia lógica de las distintas operaciones o pasos que componen un proceso. Además estos manuales incluyen las políticas de las empresas, descripciones de los cargos y los protocolos que se deben seguir en situaciones especiales, de emergencia y de seguridad de trabajo de los empleados y trabajadores.

4. PROCESOS PARA EL SEGUIMIENTO Y CONTROL DE PROYECTOS

El seguimiento y control de proyectos es un conjunto de acciones y actividades que se vinculan entre sí para obtener un resultado, un producto o un servicio predeterminado. También busca identificar áreas en las que el plan requiera cambios y para iniciar de esta forma los cambios correspondientes. El beneficio clave de este grupo de procesos radica en que el desempeño del proyecto se observa y se mide de manera sistemática y regular, a fin de identificar variaciones respecto del plan.

Normalmente, durante la ejecución del proyecto, ocurre un proceso paralelo de recolección de datos, comparación y retroalimentación para tomar decisiones respecto al rumbo del proyecto. Estas decisiones pueden ser de dos tipos:

- ✓ Encaminadas a seguir por la misma ruta
- ✓ O cambiar para ajustar la ejecución y los planes de proyecto en función del logro de sus objetivos.

Para que un proyecto tenga éxito, debemos considerar los siguientes aspectos importantes:

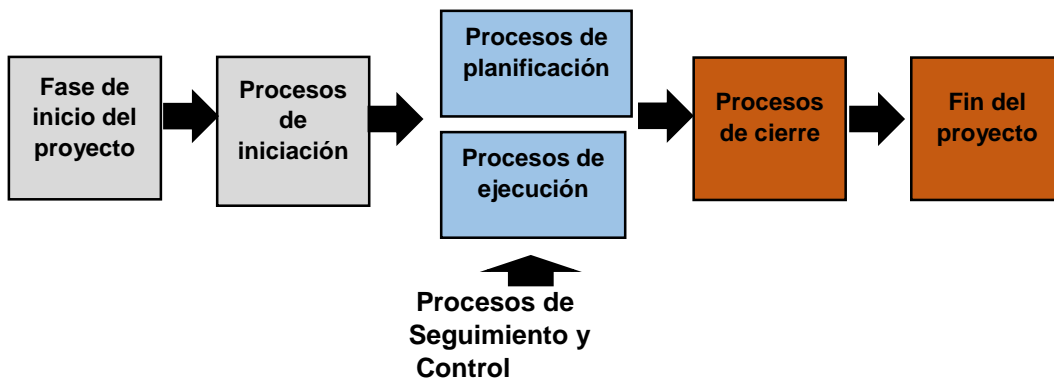
1. Seleccionar los procesos adecuados requeridos para alcanzar los objetivos del proyecto.
2. Utilizar un enfoque definido que pueda adoptarse para cumplir con los requisitos
3. Cumplir con los requisitos a fin de satisfacer las necesidades y expectativas de los clientes
4. Equilibrar las demandas contrapuestas relativas al alcance de tiempo, costos, calidad, recursos y manejo de riesgos para producir el producto o resultado especificado

Una dirección de proyectos exitosa también incluye dirigir activamente estas interacciones a fin de cumplir con los requisitos del inversionista, los clientes y los demás interesados.

Los procesos en la dirección de los proyectos existen dentro de una organización, y no pueden operar como un sistema cerrado. Requieren datos de entrada procedentes de la organización y del exterior, y producen capacidades que vuelven a la organización. Los procesos del proyecto pueden generar información para mejorar la dirección de futuros proyectos.

La integración de los procesos de la dirección de proyectos requiere que el grupo del proceso de seguimiento y control interactúe con los otros grupos de procesos. Además dado que la dirección de proyectos es un esfuerzo finito, el proceso de iniciación comienza el proyecto mientras que el proceso de cierre lo finaliza.

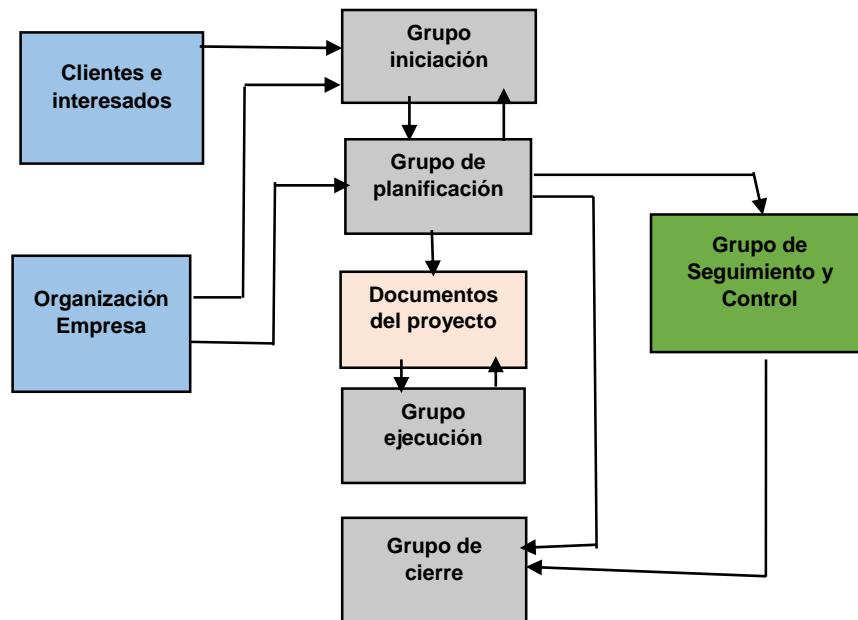
FIGURA J PROCESOS DE SEGUIMIENTO Y CONTROL



Los grupos de la dirección de proyecto se vinculan entre sí a través de los resultados que producen. Los grupos de procesos rara vez son eventos diferenciados o únicos: son actividades superpuestas que tienen lugar a lo largo de todo el proyecto. La salida de un proceso normalmente se convierte en la entrada para otro proceso o es un entregable del proyecto.

Los grupos de procesos cuentan con dependencias bien definidas y normalmente se ejecutan en la misma secuencia en cada proyecto. Los procesos pueden presentar interacciones dentro de un grupo de procesos y entre los mismos grupos de procesos. Esta interacción, cuya naturaleza varía de un proyecto a otro, pueden realizarse o no en un orden determinado.

FIGURA K INTERACCIONES ENTRE LOS PROCESOS DE LA DIRECCIÓN DEL PROYECTO



PROCESO DE INICIO

Es el punto de arranque de proyecto, donde se define un nuevo proyecto o una nueva fase de un proyecto existente. Dentro del proceso de inicio se definen, objetivos, metas, alcances y la identificación de riesgos que podrían afectar al proyecto.

Dentro del proceso de inicio, se compromete los recursos financieros iniciales, se identifican los interesados internos y externos que van a interactuar y ejercer alguna influencia sobre el resultado global del proyecto. Esta información se plasma en el acta de constitución del proyecto. Cuando el acta de constitución del proyecto recibe aprobación, el proyecto se considera autorizado oficialmente. La aprobación y el financiamiento se manejan fuera de los límites del proyecto.

El activar los procesos de iniciación al comienzo de cada fase, ayuda a mantener al proyecto centrado en la necesidad del negocio que el proyecto se comprometió a abordar. En general, involucrar a los clientes y a otros interesados durante el inicio mejora la probabilidad de contar con propiedad compartida, con la aceptación de los entregables y con la satisfacción del cliente y demás interesados.

Los criterios principales para definir las metas en un proyecto son:

- ✓ Las metas deben ser específicas

- ✓ Las metas deben ser realistas
- ✓ Las metas deben considerar el componente del tiempo
- ✓ Las metas deben ser medibles
- ✓ Las metas deben ser consensuadas con directivos y el equipo de trabajo
- ✓ Se debe asignar responsabilidades para llevar a cabo las metas.

Los objetivos que se desea lograr, consisten en un fin específico. Requieren que se definan, que sean claros y concisos y que todos los participantes e involucrados en el proyecto los entiendan.

Las características principales de los objetivos son:

- ✓ Contener y definir un compromiso.
- ✓ Estar acotados en el tiempo.
- ✓ Tener un costo determinado.
- ✓ Tener un grado de claridad y
- ✓ Ser cuantificables.

De igual manera, los criterios para definir los objetivos son:

- ✓ Reunir a los integrantes del proyecto que puedan contribuir a la planeación del mismo ya sea por su experiencia o por el aporte de nuevas ideas
- ✓ Establecer el objetivo y estar seguro de que es entendido y aceptado por todos
- ✓ Establecer restricciones, objetivos específicos y las condiciones básicas
- ✓ Un buen objetivo establece el resultado final de tal forma que sea reconocido
- ✓ Las restricciones son regularmente tiempo, dinero o escasez de recursos técnicos o materiales, aunque no se descartan las restricciones por riesgos naturales.

Cuando se efectúa seguimiento a la aprobación del proyecto, el alcance como tal se define por la inversión financiera, recursos humanos, recursos comprometidos y el tiempo de duración del proyecto. De la misma manera que con las metas, estos alcances deben ser consensuados.

Algunos de los recursos, tal es el caso de los recursos humanos, son un factor clave ya que son considerados clave en el desarrollo del proyecto.

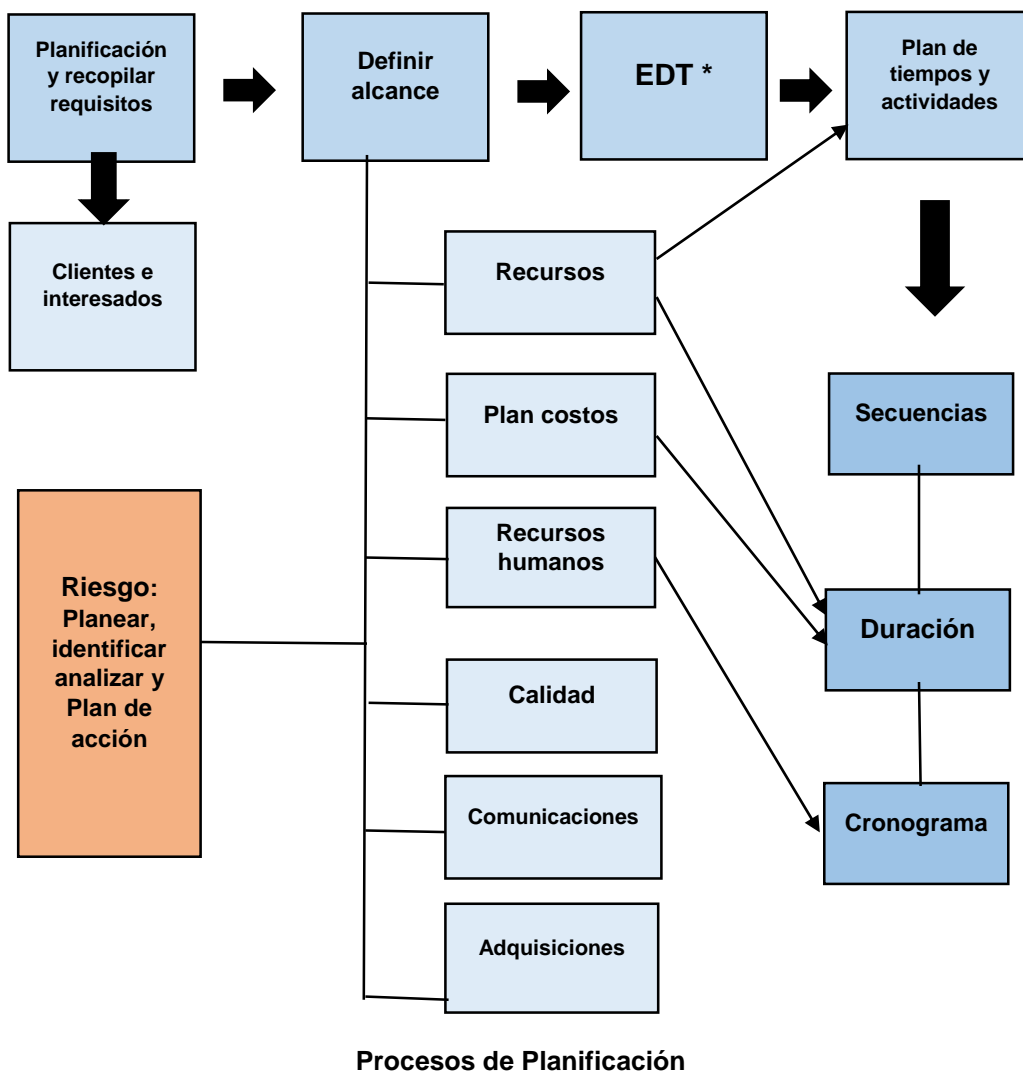
Los recursos humanos y su importancia, comúnmente perduran durante toda la vida del proyecto, mientras que otros vienen y van, es por ello que es necesario evaluar la experiencia laboral, exámenes físicos, pruebas y referencias a fin de que se estimule la formación de grupos de alto rendimiento.

PROCESO DE PLANEACIÓN

La planificación determinara si es factible o no llevar a cabo lo anunciado en el alcance del proyecto. La planificación deberá detallar como se desarrollara el proyecto para cumplir con los objetivos. Esta planificación es gradual, siendo este grupo de procesos repetitivos e interactivos. El grupo de proceso de planificación es el que mayor cantidad de procesos involucra.

FIGURA L

Desarrollo del Plan para la dirección del Procesos



***EDT**, que se define como la Estructura de Desglose del Trabajo (**EDT**) es una descomposición jerárquica, orientada al producto entregable del trabajo que será ejecutado por el equipo del proyecto, para lograr los objetivos del proyecto y crear los productos, en este caso un proyecto de construcción.

A medida que se recopilan o se comprenden más las características o información sobre el proyecto, puede ser necesaria una mayor planificación. Los cambios importantes que ocurren a lo largo del ciclo de vida del proyecto, generan la necesidad de reconsiderar uno o más de los procesos de planificación y posiblemente alguno de los procesos de inicio. Esta incorporación progresiva de detalles del plan para la dirección del proyecto se define como una planificación gradual.

Las actualizaciones que surgen de los cambios aprobados del proyecto, pueden originar un impacto considerable en partes del plan de la dirección del proyecto y en los documentos del proyecto. Estas actualizaciones a los documentos, aportan mayor precisión en torno al cronograma, costos y requisitos de recursos a fin de cumplir con el alcance definido del proyecto.

Dentro de la administración del proyecto, esta fase es la que reviste la mayor importancia ya que establecer una correcta planificación, es la base del éxito del proyecto. Las principales herramientas con las que se cuenta para una correcta planificación son: establecer actividades, asignar tiempos, recursos, análisis de redes y los distintos tipos de diagramas que existen.

ACTIVIDADES

Una actividad es una unidad de trabajo en un proyecto. Cuando se programa un proyecto en actividades, se hace entendible la lógica secuencial del trabajo y esto ayuda a determinar un adecuado programa de tiempo y de trabajo en el proyecto.

Las actividades son el camino para organizar el proyecto en segmentos manejables y de esta manera facilitar la asignación de recursos y el control.

Las actividades deben constituir una lista provisional debido a que habrá una cierta cantidad de actividades que no vendrán a ser evidentes hasta que se inicie el programa que considera a todo el proyecto.

A continuación indicamos un ejemplo de una lista de actividades en un proyecto de construcción:

Una obra civil

Inicio de la obra civil

Actividades:

- ✓ Preliminares.
- ✓ Excavaciones.
- ✓ Albañilería.
- ✓ Obras exteriores.
- ✓ Estructuras metálicas.
- ✓ Fachadas.
- ✓ Acabados o terminados.
- ✓ Carpintería.
- ✓ Otras actividades.
- ✓ Fin de obra civil.

Una estructura de descomposición del trabajo (EDT), también conocida por su nombre en inglés **Work Breakdown Structure** o **WBS**, es una herramienta fundamental que consiste en descomponer la jerarquía, orientada al informe a entregar del trabajo a ser ejecutado por el equipo del proyecto, para cumplir con los objetivos de éste.

WBS: la lista anterior indicada, es una forma de organizar la secuencia de las actividades más importantes al inicio de una obra. Esta lista también se puede diagramar y se puede utilizar para obtener presupuestos, selección de personal, ayudar el o los cálculos de los tiempos y establecer un diagrama de una red secuencial.

Los niveles de una WBS normalmente son catalogados de acuerdo a:

1. Programa del proyecto.
2. Proyecto total.
3. Sub-proyecto.
4. Actividades principales.
5. Sub –actividades.
6. Actividades menores.

ASIGNACIÓN DE LOS TIEMPOS

La duración de una obra o proyecto, es el tiempo necesario para realizar una actividad. La asignación del tiempo del proyecto y la duración de las actividades es lo que ofrece mayores dificultades en el planeamiento del proyecto, esta puede estimarse de varias formas y criterios diferentes, que a continuación se exponen:

1. Conociendo el estándar de producción y tiempos de acuerdo a experiencia
2. Estimar el tiempo para completar en un diagrama de red con base en recursos disponibles y expresados en la misma unidad de tiempo (horas, días , semanas, turnos u otros)
3. Determinar la ruta crítica y la holgura de cada actividad
4. Ajustar la red con dependencias y recursos individuales que son asignados para optimizar el establecimiento de tiempos asignados.

ASIGNACIÓN DE LOS RECURSOS

La asignación de recursos de las actividades es el proceso que consiste en estimar el tipo y las cantidades de materiales, personas, equipos o suministros requeridos para ejecutar cada una de las actividades.

Además se deben considerar ciertos factores para la asignación de los recursos:

1. Costos estimados para cada recurso
2. Disponibilidad de cada uno de los recursos
3. Calidad requerida para cada recurso y grados de capacitación del personal
4. Antes de aprobar el proyecto es necesario cerciorarse de la disponibilidad de recursos.

A continuación en la Figura M se indica las asignaciones de los recursos relacionados con las actividades.

FIGURA M PROCESO DE ASIGNACIÓN DE RECURSOS



Definiciones de la figura M:

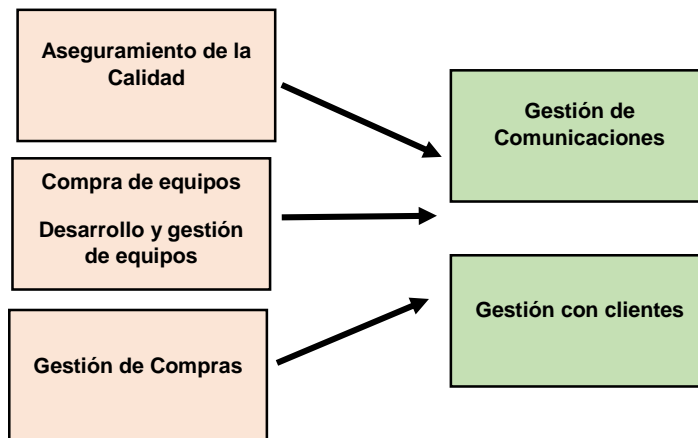
- ✓ Duración de actividades: establece la cantidad de periodos de trabajo necesarios para finalizar cada actividad económica de los recursos estimados.
- ✓ Desarrollo cronograma: Analizar el orden de la actividad, su duración, requisitos de recursos y las restricciones del cronograma para crear el cronograma total del proyecto.
- ✓ Estimación de los costos: desarrollar una aproximación de los recursos monetarios necesarios para completar las actividades del proyecto.
- ✓ Determinar el presupuesto: consiste en sumar los costos estimados de las actividades individuales o grupos de trabajo para establecer una línea base de costos autorizados.
- ✓ Planificación de la calidad: proceso por el cual se identifican los requisitos de calidad y las normas para el proyecto y se documenta la manera en que el proyecto demostrara su cumplimiento.
- ✓ Desarrollar Plan de RRHH: proceso por el cual se identifican y documentan los roles del personal involucrado dentro de un proyecto, las responsabilidades, habilidades requeridas, relaciones de comunicación y se define el plan de los recursos humanos.
- ✓ Plan de comunicaciones: proceso para determinar las necesidades de información de los interesados en el proyecto para definir cómo abordar el plan de las comunicaciones.

- ✓ Planificar los riesgos: se determinan los riesgos que pueden afectar al proyecto, como su probabilidad de ocurrencia y el impacto sobre los objetivos del proyecto y desarrollar opciones de situación para combatir amenazas y mejorar las oportunidades.
- ✓ Plan de adquisiciones: consiste en documentar las decisiones de compras para el proyecto e identificar los mejores proveedores.

PROCESO DE EJECUCIÓN

Una vez aprobado el proyecto, se inicia la fase de ejecución, que está compuesta por aquellos procesos realizados para completar el trabajo definido en el plan para la dirección del proyecto a fin de cumplir con las especificaciones. Este grupo de procesos implica coordinar personas y recursos así como integrar y realizar las actividades del proyecto en conformidad con el plan para la dirección del proyecto. Es conveniente que antes de iniciar la fase de ejecución de un proyecto se deben considerar los siguientes aspectos importantes:

Figura N Proceso de Asignación de los recursos



1. Durante la ejecución del proyecto, los resultados pueden requerir que se actualice la planificación y que se vuelva a establecer una línea base.
2. Lo anterior puede incluir cambios en la duración prevista de las actividades y cambios en la disponibilidad de los recursos.

3. Todos los cambios generados de la actualización de la planificación generan solicitudes de órdenes de cambios, que deben ser aprobados y que requeriría posiblemente el establecimiento de una nueva línea base.

Definiciones de las actividades más comunes en el proceso de inicio:

1. Coordinar las actividades entre los diferentes grupos involucrados en el proyecto. En proyectos de gran tamaño, la coordinación entre los actores es una de las actividades que más consumen el tiempo del administrador del proyecto, así como controlar el calendario cronológico del proyecto.
2. Monitorear el avance del proyecto, comparar el tiempo, costos, avance del proyecto con el presupuesto, el programa y las actividades definidas en el plan del proyecto. Estas acciones deben ser ejecutadas de una manera regular e integradas.
3. Cualquier desviación al presupuesto o al programa, deben ser reportadas inmediatamente, ya que pueden afectar la viabilidad o éxito del proyecto.
4. Ajustar el programa del proyecto, el presupuesto y el plan de trabajo para mantener el proyecto en ejecución. Con el progreso del proyecto, los cambios al plan original pueden ser requeridos para un mejor resultado.
5. Documentar el avance del proyecto y comunicarlo a los miembros del equipo. La calidad y el nivel de detalle de los reportes e informes, deben ser consistentes, confiable y apropiado para cada nivel del equipo del proyecto.

El proceso de ejecución del proyecto consiste en lo siguiente:

1. Realizar el aseguramiento de la calidad: consiste en auditar los requisitos de calidad y los resultados obtenidos a partir de medidas de control de calidad a fin de que se utilicen definiciones operacionales y normas de calidad adecuadas.
2. Constituir el equipo del proyecto: proceso para confirmar los recursos humanos disponibles y formar el equipo necesario para completar las asignaciones del proyecto.
3. Dirigir el equipo del proyecto: monitorear el desempeño de los miembros del equipo, proporcionar retroalimentación, resolver problemas y gestionar cambios a fin de optimizar el desempeño del proyecto.
4. Expectativas de los clientes e interesados: comunicarse y trabajar en conjunto con los interesados y clientes para satisfacer sus necesidades y abordar los problemas conforme se presentan.
5. Efectuar las adquisiciones: proceso que consiste en obtener respuestas de los vendedores y proveedores, seleccionar y adjudicar los contratos.

Dentro de este proceso de ejecución es muy importante poner atención en un aspecto fundamental:

- ✓ La organización y la comunicación.

LA ORGANIZACIÓN DEL PROYECTO

Se define como una de las más importantes fases del proceso administrativo, la forma de organizar el proyecto es de suma importancia, para poder realizarlo. De hecho, existe una gran cantidad de estructuras en las que se puede organizar un proyecto, por lo que solo se mencionara las más usadas y funcionales.

De la organización que se decida implementar es fundamental que se deba considerar la comunicación entre los participantes de la organización y de esta forma poder evitar falencias en las comunicaciones y evitar de este modo errores en la ejecución de cualquier tipo de proyecto.

Tipos de organización:

1. Estructura funcional.
2. Estructuras por proyectos o pura.
3. Estructura matricial.

Definiendo:

1. Estructura funcional: en este tipo de estructura participa el mismo personal de la empresa para administrar el proyecto, siguiendo la misma línea existente en la organización.
2. Estructura por proyectos o pura: un equipo completo de fuerza de trabajo de una especialidad o disciplina trabaja y reporta a un solo proyecto, y el equipo no reporta ni participa en ningún otro proyecto.
3. Estructura matricial: es una estructura donde la gente reporta a varios gerentes de proyectos y presenta una red de múltiple autoridad, responsabilidad y relaciones organizacionales.

4. PROCESO DE SEGUIMIENTO Y CONTROL

El proceso de seguimiento y control, está compuesto por aquellos procesos requeridos para monitorear, analizar y regular el progreso y el desempeño del proyecto. El seguimiento y control permite identificar las áreas en las que el plan requiere cambios y así iniciar los cambios correspondientes

En este grupo de procesos radica una planificación detallada, una buena comunicación y claros procedimientos administrativos. Además, es necesario estar preparado para controlar los cambios imprevistos y problemas inesperados y por lo tanto se requiere siempre comparar los costos, tiempos

y el desarrollo del proyecto en cada etapa y establecer los ajustes necesarios en actividades, recursos y planes sobre la marcha.

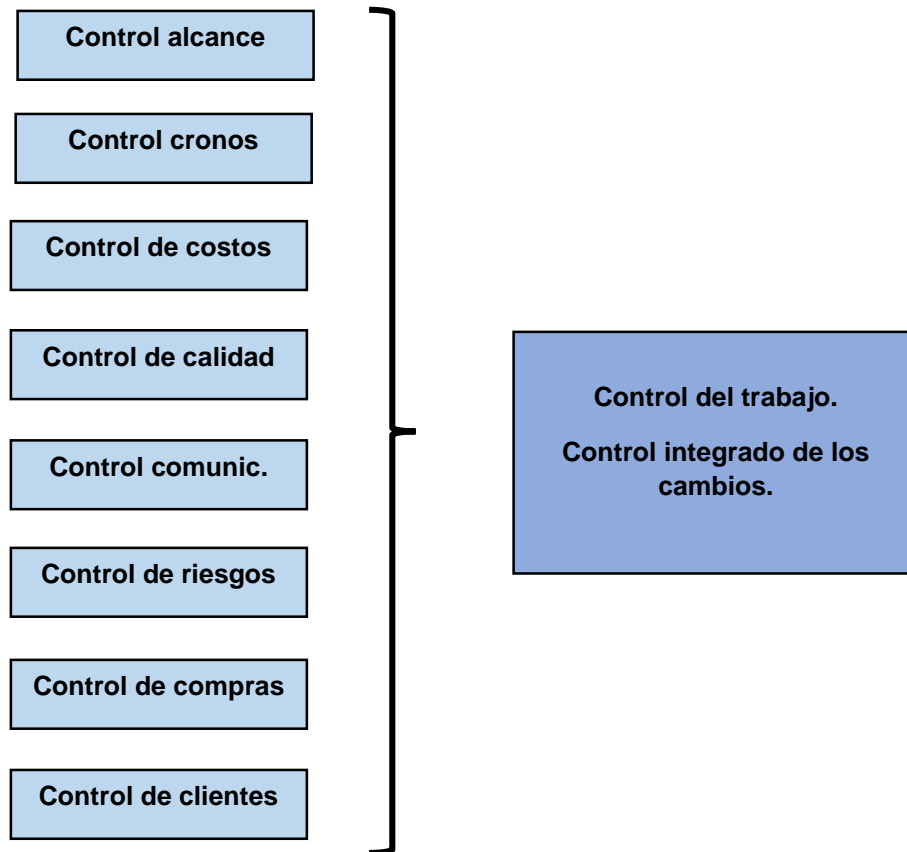
El control se basa en tres pasos fundamentales:

1. Medir: es determinar el progreso y avance, compara lo programado contra lo real.
2. Evaluar: determinar las causas que provocaron las desviaciones.
3. Corregir: tomar acciones correctivas.

Los criterios principales para desarrollar un control del proyecto son los siguientes:

- ✓ El plan original establecido es la base para coordinar el proyecto.
- ✓ Establecer un seguimiento cercano y actualizar el plan base.
- ✓ La calidad de la comunicación es la clave del control.
- ✓ Confrontar periódicamente el progreso del proyecto contra el plan establecido.
- ✓ Involucrarse personalmente con el grupo operativo.
- ✓ Establecer las adaptaciones necesarias en el presupuesto, fechas y planes de trabajo para proseguir con el proyecto.
- ✓ Documentar el progreso y los cambios efectuados y comunicarlos a todo el equipo de trabajo.

FIGURA O PROCESOS DE SEGUIMIENTO Y CONTROL



Los aspectos principales que deben ser medidos y controlar, dependiendo del tipo de proyecto son:

1. Comparar siempre el trabajo que se ejecuta contra el plan establecido.
2. Volumen o cantidad de trabajo ejecutado.
3. Costos y gastos realizados en comparación con el plan.
4. Actitudes del personal involucrado en el proyecto.
5. Cooperación y cohesión del equipo de trabajo.

La información de los resultados del monitoreo de un proyecto involucra lo siguiente respecto de las comunicaciones:

- ✓ Comunicar el estado y los cambios del proyecto a los miembros del equipo.
- ✓ Informar a la dirección del estado y avance actual del proyecto.
- ✓ Documentar el avance actual contra el programado.

Los reportes de avance son la principal herramienta para identificar el progreso y los problemas dentro de un proyecto. El control del proyecto es la base para la toma de decisiones rápidas para volver a encauzar el proyecto dentro del costo y el tiempo planeado. Como todos los proyectos sufren cambios, el administrar el impacto de los cambios es un aspecto clave en el control del proyecto.

La revisión y la administración de los cambios están ligadas mutuamente. Regularmente, al realizar la revisión de un plan en un proyecto, se encuentra que existen cinco componentes básicos que pueden ser afectados por los cambios:

1. Las metas o especificaciones del proyecto.
2. El personal que trabaja en el proyecto.
3. El presupuesto asignado.
4. Los recursos materiales y técnicos disponibles para el proyecto.
5. El tiempo disponible para la entrega del proyecto.

Cualquier cambio en el proyecto, afectará a uno o más de estos cinco componentes. Para mantener los cambios bajo control, es necesario establecer el impacto de los mismos en una actualización del plan original.

PROCESO DE CIERRE

El proceso de cierre está compuesto por aquellos procesos realizados para finalizar todas las actividades a través de todos los grupos de procesos de la dirección de proyecto, a fin de completar formalmente el proyecto.

En el proceso de cierre del proyecto, puede ocurrir lo siguiente:

1. Obtener la aceptación del cliente o del patrocinador.
2. Registrar los impactos de la adaptación a un proceso.
3. Aplicar actualizaciones apropiadas a los activos de los procesos de la organización, así como documentar las lecciones aprendidas.

4. Archivar todos los documentos relevantes del proyecto en el sistema de información para la dirección de proyecto para ser utilizados como datos históricos y cerrar todas las adquisiciones.

UNIDAD 2: PROCESOS DE NEGOCIACIÓN

TEMA1: ESTRATEGIAS EN LA NEGOCIACIÓN

1. LA NEGOCIACIÓN

La negociación se puede definir como la relación que establecen dos o más personas, en relación con un asunto determinado con vista a acercar posiciones y poder llegar a un acuerdo que sea beneficioso para todos ellos. La negociación se inicia cuando hay diferencias en las posiciones que mantienen las partes. Si estas posiciones fueran coincidentes no haría falta negociar.

La negociación busca eliminar esas diferencias, normalmente acercando las posiciones gradualmente hasta llegar a un punto aceptable para todos. Para iniciar una negociación tiene que haber además interés por parte de los afectados en tratar de alcanzar un acuerdo.

Solo con que una de las partes no tuviera esta voluntad de entendimiento no habría negociación. Una regla que debe presidir cualquier negociación y que facilita enormemente el poder llegar a un acuerdo es el respeto a la otra parte.

No se le debe considerar como un enemigo al que hay que vencer. Muy al contrario, hay que verlo como un colaborador con el que se va a intentar trabajar estrechamente con vista a superar las diferencias existentes y llegar a un acuerdo aceptable.

Hay que tener muy claro que cuando se negocia, uno no se enfrenta con personas sino que se enfrenta con problemas. Hay que buscar un acuerdo que satisfaga las necesidades de todos los implicados. No obstante, frecuentemente no se respeta esta regla fundamental y la negociación se convierte en una lucha encarnizada en la que cada parte trata de imponer su voluntad, buscando obtener el máximo beneficio a costa del oponente.

En este caso las posibilidades de acuerdo se reducen significativamente y en caso de alcanzarse se corren ciertos riesgos, como los que se indican a continuación:

- ✓ Que la parte perdedora no cumpla luego lo acordado.
- ✓ Que la parte perdedora cumpla lo acordado pero no esté dispuesta a negociar nunca más con quien le ha vencido, imposibilitando establecer relaciones económicas duraderas.

En definitiva, hay que tratar de encontrar una solución equitativa que tenga en cuenta los puntos de vista e intereses de todos los intervinientes. De este modo todos ellos considerarán el acuerdo como algo propio y no como una solución que ha sido impuesta.

Además, todos saldrán satisfechos de la negociación, con intención de cumplir lo pactado y con interés en mantener esta relación profesional que ha resultado tan beneficiosa.

Puede que esta forma de entender la negociación basada en la cooperación no sea compartida por la otra parte, que trate de imponer su estilo particular basado en la confrontación. Uno no debe seguirle el juego sino al contrario, hay que continuar buscando la colaboración, tratando de convencer a la otra parte de sus ventajas.

NEGOCIACIÓN

2. ESTRATEGIAS EN LA NEGOCIACIÓN

La estrategia de la negociación define la manera en que cada parte trata de conducir la misma con el fin de alcanzar sus objetivos. Se pueden definir dos estrategias típicas:

1. Estrategia de "ganar-ganar", en la que se busca que ambas partes ganen, compartiendo el beneficio.
2. Estrategia de "ganar-perder" en la que cada parte trata de alcanzar el máximo beneficio a costa del oponente.

En la estrategia de "ganar-ganar" se intenta llegar a un acuerdo que sea mutuamente beneficioso. En este tipo de negociación se defienden los intereses propios pero también se tienen en cuenta los del oponente. No se percibe a la otra parte como un contrincante sino como un colaborador con el que hay que trabajar estrechamente con el fin de encontrar una solución satisfactoria para todos.

Este tipo de negociación genera un clima de confianza. Ambas partes asumen que tienen que realizar concesiones, que no se pueden atrincherar en sus posiciones.

Probablemente ninguna de las partes obtenga un resultado óptimo pero sí un acuerdo suficientemente bueno.

Ambas partes se sentirán satisfechas con el resultado obtenido lo que garantiza que cada una trate de cumplir su parte del acuerdo.

Este clima de entendimiento hace posible que en el transcurso de la negociación se pueda ampliar el área de colaboración con lo que al final la "torta" a repartir puede ser mayor que la inicial. Por ejemplo, se comienza negociando una campaña publicitaria para el lanzamiento de un producto y se termina incluyendo también la publicidad de otras líneas de productos.

Además, este tipo de negociación permite estrechar relaciones personales. Las partes querrán mantener viva esta relación profesional lo que les lleva a maximizar en el largo plazo el beneficio de su colaboración.

Por su parte la estrategia de "ganar-perder" se caracteriza porque cada uno busca alcanzar el máximo beneficio sin preocuparle la situación en la que queda el otro.

Mientras que en la estrategia de "ganar-ganar" prima un ambiente de colaboración, en esta estrategia el ambiente es de confrontación. No se ve a la otra parte como a un colaborador, sino como a un contrincante al que hay que derrotar. Las partes desconfían mutuamente y utilizan distintas técnicas de presión con el fin de favorecer su posición.

Un riesgo de seguir esta estrategia es que aunque se puede salir victorioso a base de presionar al oponente, éste, convencido de lo injusto del resultado, puede resistirse a cumplir su parte del acuerdo y haya que terminar en los tribunales.

Para concluir se puede indicar que la estrategia de "ganar-ganar" es fundamental en aquellos casos en los que se desea mantener una relación duradera, contribuyendo a fortalecer los lazos comerciales y un riesgo de seguir esta estrategia es que aunque se puede salir victorioso a base de presionar al oponente, éste, convencido de lo injusto del resultado, puede resistirse a cumplir su parte del acuerdo y haya que terminar en los tribunales.

Para concluir se puede indicar que la estrategia de "ganar-ganar" es fundamental en aquellos casos en los que se desea mantener una relación duradera, contribuyendo a fortalecer los lazos comerciales y haciendo más difícil que un tercero se haga con este contrato. Esta estrategia se puede aplicar en la mayoría de las negociaciones, tan solo hace falta voluntad por ambas partes de colaborar.

La estrategia de "ganar-perder" solo se debería aplicar en una negociación aislada ya que el deterioro que sufre la relación personal hace difícil que la parte perdedora quiera volver a negociar.

TÁCTICAS

Las tácticas definen las acciones particulares que cada parte realiza en la ejecución de su estrategia. Mientras que la estrategia marca la línea general de actuación, las tácticas son las acciones en las que se concreta dicha estrategia.



TACTICAS EN LA NEGOCIACIÓN

Las tácticas las podemos clasificar en:

- ✓ Tácticas de desarrollo y
- ✓ Tácticas de presión.

Las tácticas de desarrollo son aquellas que se limitan a concretar la estrategia elegida, sea ésta de colaboración o de confrontación. Las tácticas de presión tratan en cambio de fortalecer la propia posición y debilitar la del contrario.

Las tácticas de desarrollo no tienen por qué afectar a la relación entre las partes. Por el contrario, las tácticas de presión sí pueden deteriorar gravemente la relación personal. Son tácticas que buscan confundir, intimidar o debilitar la posición del contrario.

Algunos ejemplos de tácticas de presión son:

- ✓ **Desgaste:** aferrarse a la propia posición y no hacer ninguna concesión o hacer concesiones mínimas. Se busca agotar a la otra parte hasta que ceda.
- ✓ **Ataque:** atacar, presionar, intimidar, rechazar cualquier intento de la otra parte de apaciguar los ánimos. Se busca crear una atmósfera tensa, incómoda, en la que uno sabe desenvolverse y que perjudica al oponente.
- ✓ **Tácticas engañosas:** dar información falsa, manifestar opiniones que no se corresponden con la realidad, prometer cosas que no se piensan cumplir, simular ciertos estados de ánimo. En definitiva, engañar al oponente.
- ✓ **Ultimátum:** presionar a la otra parte, empujarle a que tome una decisión sin darle tiempo para reflexionar. El típico "o lo tomas o lo dejas", "tengo otras tres personas interesadas, así que o se decide ahora o dalo por perdido". Normalmente esta urgencia es ficticia y tan solo busca intranquilizar al oponente.
- ✓ **Exigencias crecientes:** consiste en ir realizando nuevas peticiones a medida que la otra parte va cediendo, sin que lo concedido resulte nunca suficiente. Al final la otra parte tratará de cerrar el trato lo antes posible para evitar este incesante goteo de nuevas exigencias.
- ✓ **Autoridad superior:** consiste en negociar bajo la apariencia de que se cuenta con delegación suficiente para cerrar el trato. Al final, cuando tras muchas cesiones de la otra parte se ha alcanzado un acuerdo, se comunica que éste queda pendiente de la conformidad de los órganos superiores de la empresa, que plantearán nuevas exigencias. Esta táctica también consiste en presionar a la otra parte para que acepte unas condiciones determinadas bajo la velada amenaza de que si éstas se modifican habrá que remitir la propuesta a un nivel superior que difícilmente le dará su visto bueno.

- ✓ **Hombre bueno, hombre malo:** dos personas representan a una de las partes: una de ellas se muestra intratable, amenazante, exigente, sin el menor interés de hacer concesiones, mientras que la otra trata de granjearse la confianza del oponente, se muestra comprensiva, cordial, y trata de convencerlo de que acepte su propuesta, antes de que su compañero tome las riendas de la negociación.
- ✓ **Lugar de la negociación:** cuando ésta tiene lugar en las oficinas de una de las partes y ésta trata de sacar ventaja de la situación. Se trata de que el interlocutor se sienta incómodo, infravalorado, etc., pero de una manera sutil, sin que sea consciente de que está siendo víctima de esta estratagema.
- ✓ **Tiempo:** consiste en jugar con el tiempo en beneficio propio.

Por ejemplo, se alarga la reunión al máximo hasta vencer al oponente por agotamiento, se fija la reunión a primera hora de la tarde tras una copiosa comida. Se deja transcurrir el tiempo discutiendo temas menores y tan solo en el último momento, cuando el interlocutor está a punto de perder el avión, se le urge a cerrar un acuerdo de prisa y corriendo.

Por regla general estas tácticas engañosas hay que evitarlas, pueden ser beneficiosas en un momento dado pero a la larga se termina granjeando una imagen de negociador deshonesto, falso, poco fiable. Si se emplean estas tácticas, tiene que ser de forma discreta, tratando de que la otra parte no lo perciba. Si uno es descubierto el deterioro de las relaciones personales puede ser importante.

La única táctica que realmente funciona es la de un profesional, la preparación de las negociaciones, la franqueza, el respeto a la otra parte y la firme defensa de los intereses.

Ante una negociación no se puede dejar a la improvisación la estrategia a seguir ni las tácticas a utilizar. Todo ello tiene que estar definido y convenientemente preparado antes de sentarse a la mesa de negociación. Esto no impide que en función de cómo se vayan desarrollando los acontecimientos se vaya ajustando la actuación.

Resulta también muy importante detectar la estrategia que sigue la otra parte y las tácticas que utiliza. De este modo es más fácil anticipar sus movimientos y tomar las medidas oportunas.

3. CLASIFICACIÓN DE LA NEGOCIACIÓN

La negociación se clasifica, atendiendo a las circunstancias y al objetivo que se persigue en cada negociación.

Existen cuatro tipos fundamentales de negociación:

1. Negociación acomodaticia.
2. Negociación competitiva.
3. Negociación colaborativa.
4. Negociación evitativa o evitable.

Los negociadores antiguos preferían la negociación competitiva, porque su objetivo era vencer. El mejor ejemplo es que el negociador, debe ser un buen actor de cine que sepa utilizar el tipo de negociación que le es favorable, atendiendo a la situación en que se encuentra, los intereses que persigue y el tipo de negociador que le ha tocado.

Negociación acomodaticia

Frecuentemente en la vida cotidiana estamos utilizando una u otra clase de negociación sin darnos cuenta; en el juego de las cartas por ejemplo tenemos dos formas comúnmente de jugar, el gana-gana y el pierde-gana, el primero es cuando el jugador busca cualquier forma y estrategias para eliminar las cartas del contrincante y llevarse el trofeo; sin embargo la segunda, que es el caso de la negociación acomodaticia, es que el ganador es aquella persona que pierde en el juego; me explico, que el contrincante se lleve todas las fichas, el negociador procura en el pierde-gana, quedarse sin cartas ni opciones cosa contraria al gana-gana. En fin, la negociación acomodaticia es aquella en la que el negociador da su brazo a torcer, pierde la negociación, porque pierde tal vez los intereses económicos, con el objetivo de perpetuar una relación de confianza y continuidad con el cliente.

Este tipo de negociación es el más complicado, porque debemos estar seguros de que realmente el cliente no desaparecerá después del cierre de la negociación.

La gran inconveniencia en esa clase de negociación es que corremos el riesgo de que, tras el cierre, el cliente puede desaparecer, por ello es necesario aplicar esa negociación con clientes habituales y permanentes, o sea los de todos los días.

El negociador, invierte todo el tiempo y todas sus estrategias, acercándose cada vez más a los intereses del negociador.

El objetivo en esta negociación es ganarse la confianza y la empatía del otro negociador para perpetuar la relación, se puede perder algún interés económico pero se gana un valor mucho más importante.

Negociación competitiva

Esta negociación pertenece al juego de gana-gana, no nos importa la relación ni la continuidad de confianza con el cliente, el objetivo es ganar, llevarnos todas las fichas del contrincante, derrotarlo porque en su defecto seremos derrotados.

La negociación competitiva, es aquella en la que el negociador va por todas con un carácter agresivo, con el fin último de vencer, de llevarse consigo el trofeo; este tipo de negociación se debe dar en negociaciones en las que no nos importa la relación con el cliente, en negociaciones que solo se dan en una sola ocasión y se cierran, como en la venta de una casa, compra de un auto, etc..

No podemos aplicar este tipo de negociación con clientes habituales porque con ellos no solamente estamos negociando intereses, sino también negociamos confianza y continuidad y si somos agresivos con ellos, por cualquier oferta mejor que tengan, nos abandonan.

Porque estos clientes dejan de vernos como aliados y nos convertimos en simples proveedores de un producto, al que se puede cambiar por cualquier oferta que sea mejor. El negociador competitivo arrastra al otro competidor a su ritmo y a su dirección para lograr sus objetivos, sin importarle la posición de la relación.

Negociación colaborativa

Este tipo de negociación es muy frecuente en empresas petroleras en casi todo el mundo, es el tipo de negociación en el que el pastel se reparte para las dos partes, aunque no sea equitativamente pero se aproxima; en este tipo de negociación, nos importan tanto los intereses como la relación con la otra parte, es una negociación a mediano y a largo plazo, así que no hay que dañar la relación.

Cuando tenemos algún problema o conflicto con nuestra novia o familiares, aplicamos la negociación acomodaticia o colaborativa porque nos permite perpetuar la relación. Sin embargo no debemos confundir estos dos tipos de negociación, en la negociación colaborativa, procurar mantener la relación pero tampoco nos olvidemos que negociamos intereses, hay que aplicar mucha astucia.

En esta negociación ambos negociadores les importan tanto la relación como los intereses y se conduce la negociación a un acuerdo beneficioso para los dos negociadores.

Negociación evitativa o evitable

Muchos de los autores ni clasifican este tipo de negociación porque en realidad no se debe dar, debemos ser despiertos para saber realmente cuando y con quien no negociar, debemos ser selectivos, porque si caemos en el error de negociar con la persona equivocada es como hacer nada.

Si somos vendedores de automóviles, viene un cliente y empezamos la negociación, utilizamos todas las estrategias y técnicas de negociación a nuestro alcance y estamos seguros que cerraremos con éxito la negociación, o sea, venderemos.

Sin embargo, a la mañana siguiente cuando viene el cliente por el cierre, viene acompañado con su esposa y al llegar la esposa exclama, ¡cariño por qué no elegimos un coche rojo, prefiero el rojo! Y resulta que nosotros los vendedores no tenemos el rojo y entonces el cliente no cierra la negociación, no compra; en este caso hemos perdido tiempo, esfuerzo y todo, solo y solamente porque no hemos sido selectivos. Hay que buscar y escoger a los tomadores de decisiones para emprender la negociación, así no perder el tiempo ni energía.

Los objetivos e intereses de los dos negociadores son divergentes, no existe una zona de posibles acuerdos, y cuanto antes abandonen la negociación mucho mejor porque puede acabarse con grandes conflictos.

TEMA 2: PREPARACIÓN ESTRATEGICA Y FASES DE LA NEGOCIACIÓN

1. LA PREPARACIÓN DE LA NEGOCIACIÓN

Una buena preparación es el camino más seguro para llegar a una negociación satisfactoria. Lo que hagamos o dejemos de hacer antes de llegar a la mesa de negociación pondrá rápidamente de manifiesto en lo que hagamos cuando lleguemos a ella.

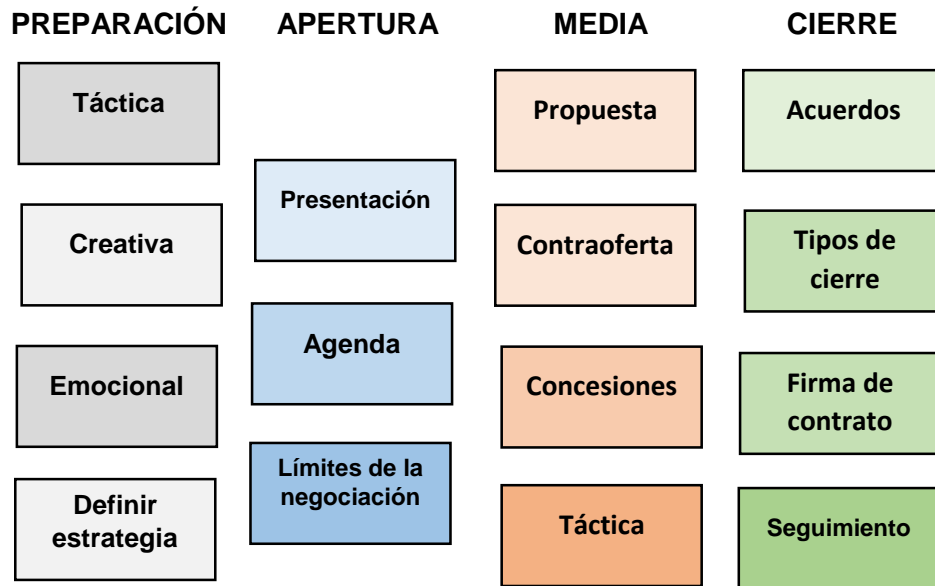
Un negociador mal preparado tiene que limitarse a reaccionar ante los acontecimientos, nunca podrá dirigirlos. Un negociador deficientemente preparado demuestra antes o después que no sabe de lo que está hablando y ante esta situación su opositor se dará cuenta de ello, ganará confianza en sí mismo y elevará el nivel de sus exigencias.

La preparación de la negociación resulta la clave del éxito para la consecución de los objetivos.

La habilidad de las negociaciones reside, precisamente, no en tener ideas brillantes y hacer propuestas desconcertantes e inesperadas en la mesa de negociación, sino en llevar todo el proceso bien preparado y previsto desde el principio hasta el final, sin dejar ningún aspecto al azar. Si estamos pensando sobre la marcha los argumentos para defender nuestros intereses, incurriremos

en un grave error, ya que no podremos escuchar activamente a la otra parte y averiguar así sus preferencias, intereses, puntos fuertes y débiles.

FASES DE LA NEGOCIACIÓN



2. LA ESTRATEGIA

Es necesario proyectar adecuadamente la estrategia a seguir durante la negociación en la etapa de preparación. ¿En qué momento se dará cierta información?; ¿Qué tipo de información no debe ser revelada?; ¿qué argumentos utilizaremos y cómo los presentaremos? ¿Qué argumentos creemos que utilizará la otra parte y cómo los vamos a rebatir?; ¿qué tácticas de negociación podremos utilizar?; ¿nos interesa proponer nosotros primero o forzar a que sean ellos los que hagan la primera propuesta?, etc.

Ahora bien, una estrategia no debe resultar excesivamente rígida, sino capaz de reaccionar ante los hechos surgidos en el curso de la negociación.

3. MEJOR ALTERNATIVA A UN ACUERDO NEGOCIADO.

Antes de iniciar una negociación importante, hay que considerar las consecuencias potenciales de ¿Qué podemos hacer si no llegamos a un acuerdo?. Tenemos que determinar cuál es nuestra Mejor

Alternativa a un Acuerdo Negociado. La idea no es solamente descubrir nuestra mejor alternativa, sino además mejorarla y lograr que pueda ser efectivamente llevada a la práctica.

Esto es esencial ya que nuestra Mejor alternativa determinará cual es el valor mínimo aceptable para nosotros en una negociación, es decir nuestro límite. Si las partes no llegan a un acuerdo tendrán que conformarse con sus respectivas alternativas planteadas.

Con nuestra mejor alternativa en mente podemos evaluar de forma racional el mayor precio que estamos dispuestos a pagar o lo mínimo que estamos dispuestos a aceptar. Cuando tenemos más de una alternativa de negociación, estamos en mejores condiciones para correr el riesgo de perder la primera por requerir que la otra parte haga alguna concesión. Tener otra alternativa favorece nuestra posición.

4. LA INFORMACIÓN

El establecimiento de nuestros objetivos y los de la otra parte exige un volumen considerable de información. Ahora bien, parte de esta información que es conocida de antemano son hipótesis (pronósticos probables) que habrá que contrastar y corregir durante las primeras etapas de la negociación.

Así, la falta de información o la falta de certeza en la información que poseemos de la otra parte, es lo que crea la necesidad de negociar. Si una parte tuviera conocimiento de todos los hechos, partiría de la posición límite del oponente y rechazaría cualquier cambio. Pero rara vez tenemos una información plena, y esto es lo que hace imprevisibles las negociaciones.

Por tanto, cuanta más información se pueda recoger sobre la otra parte (situación actual, estilo de negociar, personalidad, motivaciones y otros), tanto mejor será el acuerdo al que se llegue.

Debemos buscar datos de nuestro adversario acerca de su situación financiera, su reputación como negociador, si tiene problemas internos, cómo toma las decisiones, porqué quiere comprar o vender, etc.

Una negociación no debe ser un debate. El objetivo de un negociador no debería ser tomar una posición y defenderla a toda costa, intentando mostrar que tiene razón, sino influir sobre el adversario, persuadirlo y convencerlo. Para lograrlo debemos:

1. Escuchar de verdad, activamente.
2. Observar y estar alerta para captar señales no verbales.
3. Ponerse en el lugar del otro, intentar ver las cosas desde el punto de vista de la otra parte.
4. Enfatizar los puntos comunes de ambas posiciones, quitando importancia a las diferencias.
5. No hablar demasiado. Cuanto más hable más información recibirá la otra parte.
6. No interrumpir.
7. No tener prisa en explicar nuestro punto de vista. Debemos intentar conseguir primero una visión completa de la posición de la otra parte.

8. No llegar a conclusiones antes de que el adversario haya explicado su posición completamente.
9. No hablar demasiado tiempo seguido, no realizar intervenciones largas.
10. No responder nunca a una pregunta que no entendamos del todo.
11. Prestar especial atención a nuestra comunicación no verbal. Tener siempre en cuenta la forma en que decimos las cosas, muchas veces la forma es más importante que el contenido.
12. Apoyarnos, siempre que nos sea posible, en hechos ya que estos son más importantes que las palabras. Reputación, precedentes etc. tienen un gran poder de convicción.
13. Dar al adversario tiempo para aceptar, para que pueda asimilar nuestras ideas y propuestas.

APERTURA, LÍMITES

La fase de apertura incluye tres objetivos principales, que son:

- ✓ Conocimiento de las partes.
- ✓ Establecimiento de un clima de confianza mutua entre ambas.
- ✓ Precisar las condiciones organizativas y “reglas del juego” que se utilizarán durante el intercambio.

5. El intercambio. Propuestas y Concesiones.

Las negociaciones siempre empiezan con un tema, pero no necesariamente con dos propuestas alternativas. El tema puede ser una petición de elevación “considerable” de los salarios o la solicitud de renovación de un contrato, pero no es necesario que se sepa desde un principio lo que significa concretamente “considerable” ni cuáles son las condiciones del nuevo contrato. Las propuestas iniciales surgen de la fase de la discusión y constituyen la respuesta estudiada de un negociador a lo que ha aprendido de su opositor a través de la discusión y de las señales de este.

Por ello, estas propuestas iniciales deben ser exploratorias ya que si forzamos el ritmo podemos espantar a la otra parte.

Es útil y aconsejable que nuestras propuestas iniciales se presenten como propuestas condicionales con el fin de no tener problemas posteriores a la hora del intercambio, en el que necesitaremos todo el margen de maniobra disponible.



INTERCAMBIO DE PROPUESTAS

6. LA PRESENTACIÓN DE PROPUESTAS.

La forma de mejorar la presentación de una propuesta está en separar ésta de las explicaciones y justificaciones que contiene. Exponga el contenido de la propuesta y explique y justifique ese contenido. No deben mezclarse ambas cosas, la explicación o justificación pueden parecer una disculpa. Si lo parece y la otra parte piensa que dudamos de ella, tratará de obligar a hacer concesiones.

La seguridad con que presentemos nuestras propuestas tiene gran importancia, aspectos como nuestro tono de voz, nuestros rodeos y vacilaciones, estimula la resistencia a nuestra propuesta no haciéndola más aceptable.

Una vez presentada la propuesta se entra en una posición dominante de la negociación. La primera propuesta condicional, pero realista, es la que pone los cimientos del acuerdo final y además quita iniciativa a la otra parte y fuerza el ritmo.

7. LA RECEPCIÓN DE PROPUESTAS.

Hasta ahora hemos visto como se formulan las propuestas, vamos a colocarnos en el otro lado del escenario, y veamos cómo se reciben. Debemos tener presentes dos reglas importantes a la hora de recibir propuestas. En primer lugar, no interrumpir la exposición de las propuestas, nunca compensa y a veces puede ser muy caro. Cuando interrumpimos una propuesta puede que dejemos de oír algo importante que iban a proponernos. Las personas solemos poner una concesión al final de la propuesta, y una interrupción puede eliminar esa concesión. Además, la interrupción suele originar antagonismo e irritación o la otra parte.

8. CONCESIONES

Algunos mitos sobre las concesiones son: "Siempre son útiles para conseguir que las negociaciones se pongan en marcha. Siempre ablandan al oponente. ¡Nada de todo esto es necesariamente verdad! Al contrario, pueden sugerir debilidad y hacer que la parte contraria huela algún tufillo de rendición. Pueden incrementar su codicia. Si las concesiones se hacen con demasiada rapidez y facilidad, esto mismo puede hacerle sospechar.

8. CONSEJOS PRÁCTICOS EN EL TERRENO DE LAS CONCESIONES

1. Preguntar si es una buena idea hacer esta concesión en este contexto particular.
2. Nunca aceptar una primera oferta, la parte contraria se sentirá un poco ridícula si su primera oferta es aceptada inmediatamente.
3. Reservar suficiente campo para negociar, hacer concesiones.

4. Dejar que la parte contraria haga la primera concesión, especialmente en las cuestiones importantes.
5. Guardar las concesiones propias. Nunca es mejor que tarde, tarde es mejor que ahora. El valor de las concesiones sube con el tiempo. Cuando más tiempo su oponente tenga que guardarlas, cuanto más tienen que luchar por ellas, tanto más valor tendrán.
6. Evita incluir concesiones en la oferta inicial.
7. Procurar recuperar algo por cada concesión que se presente. Todas las concesiones tienen que estar atadas y condicionadas.
8. Intentar hacer más concesiones que cuesten poco o nada, pero tienen valor por la parte contraria o viceversa, unas concesiones que cuesten poco al oponente, pero que tienen mucho valor para quien hace las concesiones.
9. Ser muy prudente en indicar cuáles son los deseos o demandas que más se quiere obtener. De lo contrario, el oponente puede darle mucha importancia, en caso que cediese en este respecto, aunque en realidad tal concesión fuera un sacrificio muy pequeño para él.
10. Crea problemas para la gente contraria, los cuales puedes resolver a cierto precio.
11. Procurar estar siempre consciente de cuánto va a costar, especialmente a largo plazo, la concesión que están considerando hacer; (concesiones, al parecer pequeñas, pueden en un contrato a largo plazo, significar una fortuna).
12. Conviene llevar una cuenta rigurosa de las concesiones y también de las partes contrarias.
13. A veces, antes del acuerdo final, es posible revisar unas concesiones hechas en el transcurso de las negociaciones. No cabe duda que dicha revocación indica al oponente que se ha llegado a la última concesión y podría convencerle que es mejor aceptar ahora, antes que la oferta se rebaje más.

Técnicas de Persuasión y de Discusión Provechosa

1. Escuchar atentamente y con comprensión.
2. Observar detenidamente a la parte contraria mientras habla. Estar alerta para captar pistas no verbales (gestos, etc.).
3. Procurar no hablar demasiado. Cuanto más habla el oponente tanto más información se podrá obtener.
4. Preguntar mucho, estar muy atento a las respuestas.
5. Intentar comprender el por qué la parte contraria dice lo que dice.
6. Hacer resaltar semejanzas entre la posición adoptada por el oponente y la propia y minimizar las diferencias.
7. No interrumpir.

8. No tener prisa en presentar los puntos de vistas. Esperar primero que la parte contraria haya expuesto todas sus ideas. No precipitarse antes que el oponente haya tenido la oportunidad de plantear su caso en su totalidad. Entonces es cuando se puede plantear los criterios sobre la base de puntos de vistas reales y no a meras suposiciones.
9. Permitir que la parte contraria tenga tiempo para digerir las ideas y propuestas.
10. Tener presente que se acuerda uno mejor del final de una exposición que del inicio, y del inicio que de la parte central de la misma.
11. No intentar ser tan completo y exhaustivo. Concentrarse en los puntos y argumentos más fuertes.
12. Concentrarse en los puntos más débiles de la posición del adversario y obligarle a perder tiempo y energía defendiéndose, a fin de debilitar sus propios puntos fuertes.
13. Nunca contestar una pregunta si no se entiende perfectamente.

TÁCTICAS

Las tácticas son definidas como los mecanismos y modelos de conducta que las partes utilizan para influir sobre el otro y lograr una solución satisfactoria de un encuentro conflictivo. Estas acciones tácticas se basan en el poder potencial de las partes implicadas en la negociación.

Las Tácticas engañosas pueden dividirse en tres categorías:

1. Engaño deliberado:

- a) Información falsa.
- b) Autoridad ambigua.
- c) Intenciones dudosas.

2. Guerra Psicológica.

- a) Situaciones tensas.
- b) Ataques personales.
- c) El juego del bueno y el malo.
- d) Amenazas.

3. Presiones.

- a) Negativa a negociar.
- b) Exigencias exageradas.
- c) Exigencias crecientes.
- d) Atrincheramiento.
- e) Socio inconvencible.

10. EL CIERRE Y EL ACUERDO.

La finalidad del cierre es llegar a un acuerdo, y esta idea condiciona la manera de cerrar. El cierre debe ser creíble. Para que sea aceptable, nuestra propuesta de cierre debe satisfacer a un número suficiente de las necesidades de la otra parte.

Debemos presentar esta alternativa de forma tal que quede clara nuestra determinación de no hacer más concesiones y que lo que le interesa a la otra parte es cerrar un acuerdo en este momento.

Presentaremos el cierre de tal forma que la no aceptación del mismo, debe llevarnos a preferir un "no acuerdo". Si no estamos decididos a aceptar el "no acuerdo", porque tenemos todavía un amplio margen, y solo estamos de hecho "haciendo una prueba", plantear el cierre es peligroso.

11. EL CONTRATO

Finalmente, después de cerrar la negociación es importante que lo acordado "quede plasmado por escrito", así el momento cumbre de la negociación lo constituya la firma del contrato, donde de manera explícita quedan recogidos los principales aspectos tratados en la negociación. Muchas empresas, como indicador de desempeño, consideran el número de contratos realizados; de hecho se plantea, casi como regla, que por cada contrato que se firme se deben estar realizando tres negociaciones, en sus diferentes fases.

Se considera el contrato como el documento más importante dentro del proceso de negociación, debido a que regula las relaciones comerciales, financieras o tecnológicas como factor de garantía y de seguridad jurídica que tiene en cuenta las fases de una operación, los posibles riesgos y su solución. Debe establecerse por escrito y contribuye a resolver las polémicas al establecer los derechos y obligaciones de las partes interesadas. Debe ser excelentemente redactado, sin ambigüedades y preciso en términos y condiciones.

Como elementos indispensables, el contrato debe contener al menos lo siguiente:

1. Identificación jurídica de las partes.
2. Objeto del contrato.
3. Formas de pago a emplear.
4. Lugares de entrega.
5. Fechas o plazo de entrega.
6. Condiciones de embarque, transportación y seguro.
7. Características técnicas y calidad.
8. Supervisión a ejecutar.
9. Cláusulas de fuerza mayor.
10. Cómo y dónde dirimir las discrepancias.
11. Firma de las partes.

Ciáusulas que pueden incluirse en el contrato

1. Penalizaciones y bonificaciones.
2. Confidencialidad.
3. Exclusividad.
4. Garantía de debido cumplimiento.
5. Condiciones de entrega.
6. Causas de Fuerza Mayor.
7. Resolución de disputas.
8. Terminación del contrato.

TEMA 3: RELACIONES DE COOPERACIÓN EN UN MUNDO GLOBALIZADO, TECNOLOGÍA E INFORMACIÓN

1. INTRODUCCIÓN

Los conceptos de globalización y globalidad no son nuevos, constituyen parte de los procesos recientes que entendemos ahora como interconexión de realidades.

Hoy en día todo el mundo habla de fenómenos globales, o de globalización, sin embargo, se hace muy poca referencia a sus orígenes, que son desde luego económicos. De hecho, la globalización es en su esencia una noción articuladora de fenómenos relativos a la interconexión de economías. Si el propósito es entender las implicaciones de la globalización o los fenómenos de la globalidad en todos los rubros de las economías de los países, primero tenemos que entender que la globalización emerge por una necesidad de vinculación económica. Ya sea que sean los Estados nacionales, que como parte de una definición expresa de sus políticas públicas decidan abrir sus fronteras al intercambio, o bien que los propios consumidores sean quienes hagan presión por tener acceso a un cúmulo de bienes y servicios de índole global. Y es que en términos de los consumidores, estar globalizado significa tener la condición de acceso irrestricto a bienes y servicios de naturaleza diversa para el consumo mundial.

Ahora bien, la otra parte que aquí nos ocupa son las condiciones técnicas que exige la globalización, ya que la interconexión de las economías implica también una vinculación informática y tecnológica. En términos de información, estar globalizado significa estar conectado para poder intercambiar bienes y servicios y lograr eficiencia en los intercambios financieros.

Un argumento que queremos defender aquí entonces, es que la globalización no ha sido un fenómeno exclusivo del siglo XX o del siglo XXI, sino que siempre ha existido.

Estar globalizado significa interesarse por conocer lo que hay más allá de lo conocido, vincularse con el exterior, recibir información de fuera de las fronteras regulares de una nación y adoptarla o adaptarse a ella.

Por tanto, podemos decir que la globalización ha existido desde el momento en que se amplían las fronteras conocidas en un determinado período histórico, o en el instante en que se descubren nuevos paradigmas. Así por ejemplo, las potencias de los siglos XV y XVI tuvieron la posibilidad de llegar a otras latitudes del planeta y de conocer nuevas realidades, gracias a la tecnología marítima imperante en la época.

Ahora bien, la globalización implica también los riesgos de la transferencia de la información. La información puede servir al desarrollo pero también puede servir a la manipulación.

La transferencia de la información europea occidental hacia América trajo como consecuencia cambios importantísimos para la configuración de las comunidades sociales que habitaban en el continente recién descubierto, pero también la información llevada de América hacia Europa, transformó la sensibilidad de la cultura europea respecto de su posición en el mundo. Lo que frecuentemente olvidamos entonces, es que los fenómenos mismos de globalidad económica y de vinculación entre economías, no se dan sino como parte de una necesidad de relación política.

La tecnología frecuentemente sirve al poder y se sirve del poder. La historia misma de la ciencia económica nos demuestra que las naciones más desarrolladas económicamente son aquellas en las cuales se hace presente la existencia de una necesidad primigenia para el intercambio de los bienes y servicios, ya sea por su propia incapacidad para producir los bienes y servicios en cuestión, o bien como causa y a la vez derivación de las tendencias colonialistas e imperiales del momento.

Esa necesidad frecuentemente es la madre de las invenciones y del desarrollo tecnológico.

MUNDO GLOBALIZADO

De manera que cuando Cristóbal Colón generó una nueva concepción de mundo, y abrió la posibilidad del intercambio con otras latitudes, también facultó la concentración de nuevos polos de poder político. La tecnología es entonces amiga del poder y colaboradora de los grandes intereses económicos.

La tecnología permite no solo llevar nuevos bienes y servicios a latitudes diversas, sino además información. En la sociedad de la información, el nuevo valor de cambio y de intercambio es la información misma.

La globalización entonces no nació en la década de los años ochenta del siglo XX, como muchos piensan, sino que la globalización se ha manifestado como fenómeno cada vez que la tecnología faculta algún nuevo invento o descubrimiento que conecta o genera nuevas posibilidades de relación y de mundo.

La globalización entonces, como el fenómeno de apertura de fronteras y liberalización de mercados que ahora conocemos, no implica una concepción económico-política nueva o privativa de este siglo, puesto que en realidad se refiere a fenómenos de flujo de capital de inversión de un país en otro que ya se venían gestando desde siglos anteriores.

El deseo de extender las fronteras económicas es pues un viejo anhelo de las potencias, gracias al cual los individuos en lugar de ser simplemente ciudadanos se convierten en los grandes consumidores del mundo. Así, la extensión del mundo es posible gracias a la extensión de las actividades económicas, y la extensión de las actividades económicas, es posible gracias a la tecnología; ello permite explicar los fenómenos de expansión económica.

Ahora bien, el discurso de la globalidad siempre ha estado anclado en la retórica de las naciones poderosas que son las que establecen los parámetros de modernidad, progreso y desarrollo imperantes en cada época como en su momento lo fueron Inglaterra o España.

Hoy, la potencia industrial, comercial, económica y militar dominante de occidente se encuentra representada por el discurso norteamericano. Pero ése discurso como representativo de la globalidad, se cimbró el 11 de septiembre del 2001.

Para muchos, fue precisamente en esa fecha y no antes cuando, desde el punto de vista histórico comienza el siglo XXI.

Y es que el fin de una época y el inicio de otra, no se encuentra necesariamente marcado por la primera hoja de un calendario con el cual se registra un cambio de siglo, sino que un cambio de era aparece cuando, se cambia la forma en que una colectividad importante ha venido concibiendo la realidad o el mundo.

De tal suerte que, así como el día en que Cristóbal Colón descubre América cambia el paradigma del mundo conocido hasta entonces, la caída de las torres gemelas en Nueva York simboliza el derrumbe del capitalismo tardío, el cambio del paradigma de la globalidad que ubicaba como centro al poder ideológico, económico y militar de los Estados Unidos.

¿Qué implicaciones tiene todo esto?

Así como la caída de Constantinopla en 1453 a manos de los turcos trajo consigo el derrumbe de los modos de vida conocidos hasta entonces, y coincide históricamente con los albores de un nuevo período histórico para la humanidad, de la misma manera la caída de las Torres Gemelas simboliza la caída de una era.

“Nunca ha habido y nunca habrá un acontecimiento más desastroso” describió un relato griego en el siglo XV. Nadie en Occidente se había preparado nunca para ello, todo el mundo cristiano se encontraba consternado. Los acontecimientos precipitaron la caída de Roma, pero Roma ya traía en su interior la semilla de su propia destrucción. Un reordenamiento geopolítico habría de sobrevenir a tal acontecimiento. Un hecho que representó el fin de una tradición de dos mil años simbólicamente representada por la desaparición de la civilización clásica del Mediterráneo.

De la misma manera, la caída de las Torres Gemelas representa la caída de los modos de vida propios de la modernidad y del capitalismo y lo interesante es que fue la tecnología la que desencadenó todo el proceso.

Este simple hecho demuestra cómo es que hoy en día, más que nunca, el futuro de las sociedades contemporáneas se encuentra anclado al desarrollo de la tecnología, pero también a la forma como usemos dicha tecnología y a los fines para los cuales la aprovechemos.

Anteriormente para derrumbar a un imperio era necesario primero conquistarlo, ello requería muchos hombres, tiempo, recursos económicos. Hoy la tecnología y la globalidad han interconectado a todas las naciones. Basta un botón de una computadora para trasladar capitales de un lugar a otro, bastan unos cuantos mensajes en red para organizar a un puñado de terroristas; en suma, es suficiente la tecnología para derrumbar a un imperio. Las naciones Estado se encuentran hoy absolutamente subordinadas a la tecnología, y quien tiene la tecnología es porque, o bien pertenece a las fuerzas económicas del capital internacional, o bien ha encontrado la forma de subvertir sus reglas para conseguir sus propósitos.

Pero hagamos un poco de historia para recordar por qué y de dónde proviene el que hoy vivamos en un mundo globalizado.

2. TECNOLOGÍA Y PODER

Si bien desde la época del descubrimiento de América ya se genera un sentido de contacto con otras latitudes, la noción de unificación del mundo a través de los valores de las potencias imperiales de los siglos XV y XVI sufre una transformación aún más importante partir del siglo XVIII. Dicha transformación se debe, en gran parte, a la presencia de la tecnología de información y de comunicación de la época, que permite el surgimiento del comercio y la unificación del mundo a través del mercado.

A partir de este momento y durante casi dos siglos, el proyecto de integración mundial privilegió entonces una visión geopolítica de la integración. De hecho, la palabra internacional surge precisamente en la Inglaterra del siglo XVIII como vocablo que quiere indicar un proyecto jurídico-político de ordenación del mundo.

Hacia finales del siglo XX y principio del siglo XXI son otras las lógicas que dominan la tierra. La nueva lógica es la de la ordenación jurídico-política internacional, sino la lógica de la ordenación del planeta. Pero además, esa ordenación tiene en realidad bases económicas: la unificación de nuestro entorno conocido está prevista en términos de uniformidad de intereses y de desarrollo. No hay que olvidar tampoco que son frecuentemente los centros hegemónicos de poder, quienes definen los objetivos y los intereses para el desarrollo, y en ese sentido, cuando incluso las organizaciones internacionales son las que marcan dichos estándares para el desarrollo y de este modo, poco pueden hacer las regiones sino plegarse a las condiciones que se les imponen.

Las grandes colectividades humanas se encuentran más conectadas gracias a la tecnología, pero son aparentemente más incapaces de llegar a acuerdos.

La ideología imperante, que en mucho es la ideología de la globalización, es la ideología de una aparente individualidad que privilegia los intereses privados por sobre los intereses colectivos. Vivimos, en donde la principal característica es la individualización, la institucionalización y la estandarización de las condiciones de vida.

Por otra parte, estamos en el vértice de los cambios. En el torbellino tecnológico de la globalización lo que percibimos es un fenómeno de deslocalización de las culturas y desconcentración de los poderes. Hoy en día somos testigos, por ejemplo, de la pugna entre los grandes intereses financieros internacionales que apoyan el proyecto de una Constitución Europea versus las libertades de los pueblos a los que representan. Ello traerá seguramente cambios en la conformación de los actuales centros de poder vinculados con la tecnología.

Y esto quiere decir que la globalización no es una fuerza irrenunciable; antes bien, la estandarización prometida en el nivel social y cultural a través del acceso a la misma cantidad de bienes y servicios en todas direcciones, no ha traído como consecuencia una uniformización de los gustos y de las identidades, antes bien, la individualización que trae consigo el propio fenómeno de la globalización.

Ante fenómenos de globalización reciente, producto de las tendencias neoliberales de la economía mundial, la actitud del Estado, en una buena parte de los países de América Latina, ha sido la de replegarse frente a los mandatos del libre mercado. Sus gobiernos hacen lobby para traer inversiones a sus países y para insertarse en las economías de bloque que les permitirán acceder a las bondades de la economía internacional.

El problema es que los Estados se hallan en el centro del debate de las políticas neoliberales, que parecen ser la justificación teórica para la existencia de la globalización. Muchos de ellos se han transformado en Estados subordinados a los centros de poder financiero internacional. Por el momento las naciones desarrolladas concentran el desarrollo tecnológico, pero deberán preocuparse de seguir desarrollando dicha tecnología, de otra suerte llegará el día en que no podrán ser el centro de todo un paradigma globalizador. Nuevamente, hay que recordar que en una red no hay un centro, hay muchos centros que pueden funcionar de manera autónoma o bien subordinada unos con respecto de otros. Esa es en sí misma también la característica de la globalización.

Lo fragmentario es un rasgo estructural de los procesos globalizados; representa una forma de reordenar las fragmentaciones articuladas en forma paradójica o ambivalente.

Y es que uno de los efectos negativos de la globalidad es que tarde o temprano “las cosas se disgregan, porque el centro no las sostiene”.

Recordemos que las nuevas tecnologías avalan este fenómeno, porque en la globalidad el centro está en todos lados y en ninguna parte. Por otra parte, no son solamente los escenarios internacionales los que cambian, son también los escenarios nacionales y la constitución misma de los grupos sociales quienes ya no se sienten satisfechos por los contenidos simbólicos que la sociedad les proporciona. Y es aquí donde haríamos la distinción entre los mensajes que nos llegan a través de la tecnología, como reflejo de la unidad social y de la identidad nacional que busca la conformación de un estandarizado global que anula las diferencias, mientras que por otro lado estarían los contenidos simbólicos expresados por los propios grupos y que representan la auténtica identidad cultural, viva y cambiante de los sujetos en interacción.

Los recursos de la globalidad son la computarización, la miniaturización, la digitalización, las comunicaciones vía satélite, la fibra óptica y el Internet.

Por ello es tan importante entrar a los circuitos de la integración económica y cultural.

En la era de la globalidad las potencias ya no son importantes, lo son las redes y su velocidad de operación, por eso el poderío militar de los nuevos centros de poder no será tan importante como su velocidad de respuesta.

Ahora bien, aunque parezca paradójico, no toda la tecnología está en manos de los Estados nacionales. Los gobiernos habían sido capaces de mover fronteras y construir barreras, pero la globalización informativa ha interconectado al mundo en redes y le ha proporcionado a los sujetos la posibilidad real de influir a los mercados y poner en jaque a los Estados. Por primera vez en la historia, la globalidad informática les ha permitido a los individuos alterar el delicado balance entre las Naciones-estado y los individuos.

Los medios de comunicación y en general las tecnologías de información en la era de la globalidad han demostrado tener una fuerza y una capacidad sin precedentes en la historia de la humanidad, pueden construir la realidad, pero también alterarla. Estas tecnologías de información pueden ser utilizadas como instrumentos de dominación o de liberación, de manipulación o de enriquecimiento social, de reconstrucción del paradigma modernizador de la globalidad al enmarcar el agotamiento de la razón o bien convertirse en las nuevas tecnologías de la sociedad del conocimiento.

3. LA TECNOLOGÍA PERMITE Y FACULTA LA EMERGENCIA DE NUEVAS IDENTIDADES

La tecnología permite y faculta la emergencia y el desarrollo de nuevas identidades, y las nuevas identidades ya no reconocen patrias, ni territorios. La tecnología es pues la nueva arena de relación de los sujetos.

Tenemos que estar muy atentos a la forma en que estas punto en la historia en el cual hemos transformado el sentido de lo local en mundo y del mundo en lo local. A ciencia cierta no sabemos si estamos viviendo el imaginario de la globalidad, o bien si a resultas de la globalidad estamos compartiendo el mismo imaginario social a nivel planetario.

En la globalidad del siglo XXI el ser humano encontrará la oportunidad para religarse con sus congéneres, ya que como la globalidad en una atmósfera de inevitabilidades que elimina raza, sexo, edad, valores culturales o políticos o religiosos nos abarcará a todos, querámoslo o no se convertirá en la más democrática de las nuevas ideologías sociales. No podemos evitar ser parte y víctimas de la globalización.

Debido a que la globalidad representa una nueva manera de estar en el mundo, y debido a que lo global elimina fronteras y por lo mismo desconoce territorios, encontramos nuevas formas de relación tejidas por los nuevos espacios virtuales. La virtualidad escapa a la racionalidad que conocimos en siglos anteriores; trastorna la imagen mental del mundo que habitamos, multiplica nuestras

temporalidades, altera nuestras lógicas anteriores de comunicación y por tanto se convierte en una afrenta directa a nuestras identidades.

Aquí es menester hacer un alto e introducir un paréntesis que nos parece importante: el problema de las identidades en relación con la globalización, reviste varias aristas: identidades globales, identidades nacionales, o bien identidades culturales, todas ellas se encuentran relacionadas con la producción y uso de los contenidos simbólicos que circulan a través de distintas estructuras de comunicación formales y no formales, es decir, con el entramado social en su conjunto.



A menudo tendemos a ignorar la unidad del género humano cuando se ve la diversidad de las culturas y de las costumbres, y a borrar la diversidad al contemplar la unidad. Es necesario comprender lo uno y lo múltiple, ya que las mentes incapaces de concebir la unidad de lo múltiple y la multiplicidad de lo uno generan irremediabilmente la unidad que homogeneiza o las multiplicidades que se encierran en ellas mismas. La tecnología de la comunicación, promete hoy lanzarnos hasta los confines de nuestras limitantes físicas; por tanto, desde un punto de vista eminentemente tecnológico imprime en las identidades una exigencia de transformación constante. Su función, iniciada a partir de la modernidad y de los grandes cambios de la globalidad, se inserta primero en el renglón de la articulación de las identidades individuales, para a partir de ahí ir conformando todo lo demás.

El individuo que, en su devenir cotidiano se inserta en la tecnología, comparte a la vez que contribuye con esta actividad al común denominador de la cultura.

Así, los sujetos se acogen voluntariamente a la tecnología para ponerse en contacto con la información del momento, para entrar en contacto con otros sujetos a miles de kilómetros de distancia, en donde las distintas manifestaciones y perfiles de la cultura se encuentran en una sola expresión tecnológica universal: la de la interconexión, la ubicuidad y la instantaneidad de la comunicación. Y es que, a nivel mundial más y más personas se encuentran interconectando sus identidades en redes e interactuando entre sí.

En opinión de algunos autores, esta transformación de los sujetos a nivel privado, eventualmente conducirá a la gestión de una experiencia de conciencia colectiva que transformará no solo las

estructuras sociales, sino también las estructuras políticas y culturales del mundo tal y como las conocemos actualmente.

En este sentido, las nuevas tecnologías de información y de comunicación, son en buena medida responsables de la manera como percibimos el mundo, de la forma como nos interconectamos con otros y de la capacidad que tenemos de expresarnos en él.

Gracias a las nuevas tecnologías de información, el mundo físico puede por primera vez ser transformado en contenido y puesto a disposición de otros.

Este último punto es muy importante porque, por primera vez en la historia de la humanidad tenemos la posibilidad no solamente de enviar información a grandes distancias, sino también de trabajar con esa información y volverla conocimiento, como si fuésemos una gran red cognitiva global.

En realidad, el cambio de paradigma comienza aquí. Es el momento de empezar a trabajar nuestros propios marcos teóricos, nuestras propias soluciones regionales, nuestros propios productos culturales. Tenemos la tecnología y la capacidad.

La innovación tecnológica nos recuerda entonces nuestro propio sentido permanente de evolución y cambio pero también de mejora. Se puede cambiar pero para involucrar, no para evolucionar.

4. GLOBALIZACIÓN Y TECNOLOGÍA.

En la sociedad de la información, lo importante ya no es la información, sino el conocimiento.

Los satélites y de los centros de información que son hoy en día el equivalente a la biblioteca de Alejandría. La biblioteca de Alejandría fue quemada y con ella se disgregó todo el conocimiento obtenido en la época.

Pues bien, hemos llegado nuevamente a la misma situación, nada más que la información que hemos acumulado es sustancialmente mayor, y la tecnología que hemos creado es en sí misma el arma que puede destruir toda la información acumulada hasta ahora. Somos informáticamente vulnerables, y así como en la época de Alejandría, el riesgo en la pérdida de información es perder todo lo conocido hasta ahora.

La globalización es un hecho, diría la lógica de los imaginarios globales, en la medida en que todos podemos estar al unísono interconectados en una gran red de comunicación.

Internet se está convirtiendo rápidamente en el gran sistema neuronal del mundo; las antenas parabólicas que reciben las señales vía satélite son los oídos del planeta y los propios satélites o centinelas silenciosos son los ojos que nos vigilan 24 horas al día.



LA GLOBALIZACIÓN Y EL HOMBRE

En suma, las telecomunicaciones son la presencia virtual que expresa lo que millones de habitantes en todo el mundo quieren decir, oír o saber; pero sin esa articulación de intenciones de comunicación, los brazos tecnológicos de la globalización no tienen ningún sentido.

Hoy en día la tecnología nos permite tener al alcance más información que nunca antes en la historia de la humanidad, pero la información por sí sola no genera evolución o progreso.

Por ello, las sociedades humanas necesitan revisar el camino recorrido hasta el momento, deben hacer una evaluación de los alcances logrados por la tecnología con el fin de transitar, efectivamente, de una sociedad de la información a una sociedad del conocimiento.

Se nos olvida que hasta este momento en la historia de la evolución humana, la conciencia había estado sustentada sobre la base de un mundo en dos dimensiones: tiempo y espacio.

Las nuevas comunidades culturales de conocimiento en la era electrónica no solamente producen y crean ya códigos de interrelación y comunicación propios, sino que también se alimentan de un repertorio de comunicación global que trasciende las fronteras y que circula por circuitos varios de comunicación a distintos niveles y a través de distintos medios. Esas son las redes de comunicación que tenemos que alimentar y que cuidar, las que verdaderamente logren el progreso y el desarrollo humano.

Así, no obstante la aparente estandarización de los contenidos mediáticos que circulan a través de las grandes estructuras globales de la comunicación, en la actualidad también aparecen formas tradicionales de expresión y articulación de vivencias que se ponen de manifiesto como contrapeso a las corrientes uniformes y que circulan a través de los mismos entramados tecnológicos.

Nos encontramos rodeados por mensajes cada vez más numerosos que circulan con creciente rapidez, amplían nuestra visión del mundo y nos obligan a aumentar nuestros conocimientos y a modificar nuestros sistemas de interpretación.

Falta sin embargo, aprender a hacer las operaciones de interconexión entre las distintas realidades que circulan a través de las redes, poner la tecnología al servicio de la comunicación y no únicamente de la difusión irrestricta de información, y aprender a construir nuevos entramados de significado a partir de lo que cada uno de los sujetos y de los grupos manifiesta.

La humanidad es hoy en día "cosmopolita por vocación y planetaria por extensión". Importa sin embargo, extender el cosmopolitismo hacia una noción de convivencia armónica, o dicho de otra manera, entender que si bien la tecnología nos ha puesto en contacto a todos unos con otros para

que habitemos juntos esta gran polis, ninguna organización humana es posible si no contribuimos, en una auténtica sociedad del conocimiento, a transformar el planeta y resolver con ello la problemática de nuestra propia supervivencia como especie.

UNIDAD 3: GESTIÓN DE CONTRATOS

TEMA 1: DESARROLLO DE PROYECTOS

1. INTRODUCCIÓN.

El desarrollo de proyectos es un proceso ingenieril que permite definir, dimensionar obras de proyectos de inversión, evaluar su factibilidad técnica y económica y, de ser positiva, ejecutar los diseños para su construcción y posterior desarrollo en la construcción. El desarrollo de proyectos es responsabilidad del dueño del proyecto, sea este público o privado. La gran mayoría de los proyectos de infraestructura en el país son desarrollados por los Ministerios correspondientes. Hay también obras públicas (sistemas de transportes, puertos) que son ejecutadas por otras instituciones como las Municipalidades o empresas públicas como Metro y las Empresas Portuarias.

Los proyectos de generación eléctrica son mayoritariamente ejecutados por los privados. Cuando se habla de proyecto, el vocablo se asocia más bien a los diseños de las obras, aunque también se acepta que comprende el diseño y la construcción. El desarrollo de proyectos comprende varias etapas, como las que indicamos a continuación:

- ✓ Diseño conceptual.
- ✓ Estudios de pre factibilidad.
- ✓ Estudio de factibilidad.
- ✓ Anteproyecto definitivo.
- ✓ Ingeniería básica e ingeniería de detalle.



UN PROYECTO

Algunas etapas, en general las primeras dos, son desarrolladas por el propio dueño público o privado y el resto de las etapas, por empresas consultoras privadas que son elegidas y contratadas a través de licitaciones ya sean públicas o privadas. Se designa a las etapas de diseño conceptual, estudio de pre factibilidad, estudio de factibilidad y anteproyecto definitivo,

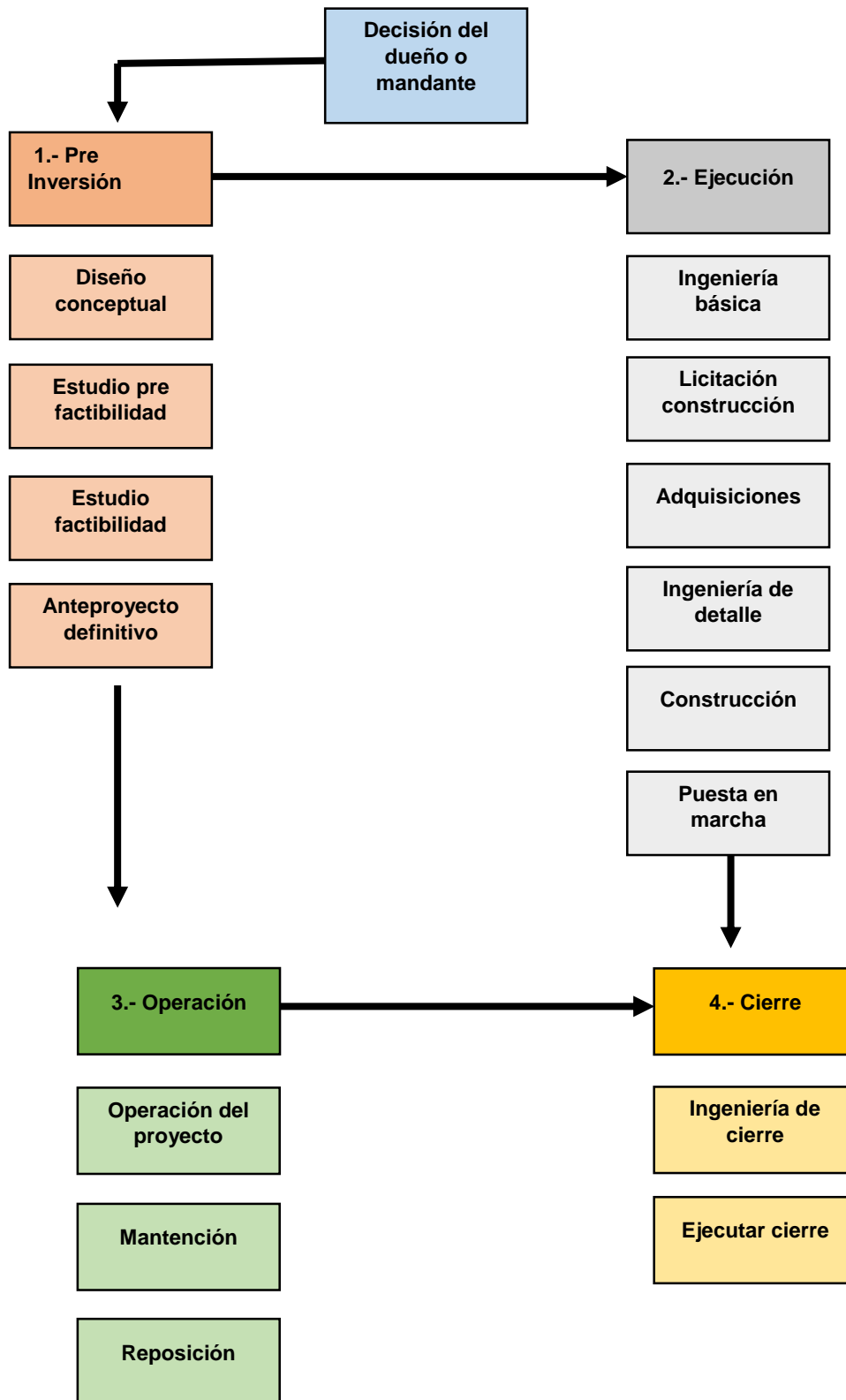
como Etapas de Pre inversión, es decir, todos los estudios que permiten definir y dimensionar un proyecto, estimar sus costos de inversión y operación, y definir y obtener todos los permisos necesarios, especialmente los permisos ambientales. Por otra parte, los acuerdos con las comunidades y las servidumbres indispensables que se deben obtener, antes de pasar a la siguiente etapa de ejecución.

Si al final, los estudios de pre inversión muestran que el proyecto es técnica y económicamente conveniente con una rentabilidad social o privada positiva y aceptable al dueño, éste último puede dar la orden de pasar a la etapa siguiente de Ejecución del Proyecto. Análogamente, se designan a la ingeniería básica, ingeniería de detalle, la construcción de las obras hasta su puesta en marcha, como Etapa de Ejecución esto es, las acciones y construcción de obras, necesarios para materializar y poner a punto para operar un proyecto. La materialización de los proyectos se ejecuta en general por empresas constructoras elegidas y contratadas a través de licitaciones públicas o privadas.

También en circunstancias especiales, puede contratarse por trato directo.

Terminada la Etapa de Ejecución, el proyecto entra a su Etapa de Operación hasta el término de su vida útil real, cuando debe procederse al Cierre, adoptando las acciones y obras que le ponen término al proyecto. La vida útil real del proyecto difiere de la vida útil económica que corresponde al periodo de depreciación en el cual se recupera el valor de los activos físicos que han sido invertidos y considerados dentro del proyecto.

DESARROLLO DE UN PROYECTO- ETAPAS



Existen varias formas de contratar los proyectos (diseños) y las obras. La práctica internacional establece varias formas, las que pueden incluir la ingeniería, la adquisición de los equipos, la construcción e incluso el manejo del proyecto. Además puede contratarse la construcción completa (incluido el diseño), su operación durante un tiempo y su transferencia final al dueño. También existen los contratos a Suma Alzada y Llave en Mano, los cuales veremos más adelante, además de las características y ventajas de una y otra forma. Otro aspecto importante del desarrollo de proyectos es la forma de pago del precio de los contratos que pueden ser del tipo por administración, por serie de precios unitarios, por una suma alzada o mixta con precios unitarios y partidas a suma fija, los cuales serán tratados posteriormente.

Finalmente, es necesario decir que el desarrollo de proyectos, en la etapa de construcción, puede devenir a menudo en conflictos entre las partes contratantes, que derivan en reclamos a veces difíciles de resolver o es imposible llegar a un acuerdo.

Para resolver estas desavenencias, los contratos deben contemplar cláusulas arbitrales de resolución de conflictos. Para estos efectos, los contratos de construcción deben incluir cláusulas relevantes que deben ser consideradas en los contratos de construcción y que considera la de resolución de conflictos.

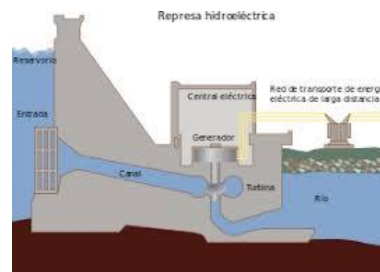
En resumen, el desarrollo de proyectos comprende:

1. La identificación del dueño.
 2. La identificación del proyecto .
 3. Sus etapas de desarrollo.
 4. La forma de contratarlo.
 5. La forma de pago del contrato.
 6. La resolución de conflictos.
 7. Etapas de Desarrollo de los Proyectos.
 8. Etapa de Pre inversión.
- ✓ **Diseño Conceptual:** Es la definición de la idea general de un proyecto del que se desea estudiar su posible desarrollo, como por ejemplo el aprovechamiento de un recurso hídrico para producir energía hidroeléctrica (proyecto en general de un privado que tiene el recurso), o la necesidad de un puente para mejorar la conectividad de dos lugares (proyecto en general del Estado que determina esa necesidad). Cuando se trata del aprovechamiento de un recurso, se debe identificar el recurso en ubicación y cantidad.
 - ✓ **Estudio de Pre Factibilidad:** corresponde a la primera evaluación técnica económica del proyecto. Se requiere información topográfica del terreno donde se ubicarían las obras.

En general son levantamientos geo referenciados hechos a partir de fotos aéreas del lugar. Igualmente se debe disponer de información de la geología del lugar y la calidad del terreno donde se construirán las obras.

En el caso de un proyecto hidroeléctrico por ejemplo, se debe en primer lugar cuantificar el caudal de diseño disponible a partir de un estudio hidrológico.

Con esta información se pueden definir los puntos de ubicación de las obras que conforman el proyecto y dar dimensiones generales a las distintas obras como son, en el caso de un proyecto hidroeléctrico, la barrera y obra de toma, la aducción que conduce las aguas, la zona de caída y su conexión hasta llegar a la casa de máquinas. Se elige por lo tanto el punto de captación de las aguas y el punto de su devolución en el cauce, y se estudian las alternativas de trazado de las aducciones (obras de conducción de las aguas), pudiendo determinarse la altura bruta de caída y la neta descontadas las pérdidas de carga, y la potencia de la central, el tipo de turbina, el número de grupos generadores y la tensión y sistema que transmitirá la energía producida.



UN PROYECTO DE GENERACIÓN HIDROELECTRICA

Se complementa esta información con una matriz de generación preliminar que permitirá efectuar la evaluación económica del proyecto.

Para determinar los valores económicos del proyecto, se debe, en el caso de uno de generación eléctrica, calcularse la energía media anual que producirá el proyecto y un primer costo estimativo de la construcción incluyendo obras y equipos de generación, para lo cual debe determinarse las obras a construir con sus dimensiones preliminares, lo que permite determinar las cantidades de obra.

A este costo de construcción deben agregarse todos los otros costos que generará el proyecto como son el costo de la ingeniería, el costo de la administración e inspección del proyecto, una estimación de costo de los permisos necesarios, especialmente el impacto ambiental y las servidumbres, y una estimación de los imprevistos.

- ✓ **Estudio de Factibilidad:** en esta etapa se pretende afinar y confirmar el estudio de pre factibilidad para obtener una mejor certeza de su factibilidad técnica y de sus valores económicos. Para ello se requiere incorporar más información y agregar más ingeniería de diseño de las obras.

Se debe por ejemplo en un proyecto de generación hidroeléctrica, confirmar el caudal de diseño y la matriz energética para el mayor número de años posible y así determinar el caudal medio anual de generación. De la misma forma se requiere hacer el estudio de suelos donde se fundarán las obras de barrera y casa de máquinas particularmente, estudio de crecidas para diseñar las obras de evacuación de los excedentes que no se puedan capturar, en concordancia con las exigencias normativas de la autoridad que autoriza la construcción de obras en cauces naturales de ríos.

En el caso de aducción en túnel, sea acueducto o en presión, debe estimarse la forma y sección de él y su pendiente, el tipo de sostenimiento durante su excavación para los diferentes tipos de roca que cruzará, determinados en base al estudio geológico, dependiendo si es túnel acueducto o en presión.

Debe estudiarse la necesidad de una chimenea de equilibrio, su tipo y dimensiones. Seguida de ella debe definirse la zona de caída de las aguas, que puede ser de tipo tubería en presión exterior o caída subterránea en pique vertical o inclinado seguido probablemente de un tramo final horizontal de llegada a casa de máquinas, lo que permitirá verificar la potencia de la central hidroeléctrica.

Finalmente debe dimensionarse las obras de descarga que devolverán las aguas al cauce natural. El diseño de la casa de máquinas debe completarse con la definición de los equipos mecánicos, hidromecánicos y eléctricos necesarios, como ser puentes grúa, válvulas de protección de las turbinas, sistema de regulación de velocidad, difusores, transformadores de poder, sistemas eléctricos de control y protección, y patio de alta tensión.

En esta etapa, la evaluación económica debe ser más precisa que en la de pre factibilidad, los costos de las obras civiles deben determinarse por un análisis de precios unitarios detallados, y en base a cotizaciones para los equipos hidromecánicos y de generación.

Con esta información de costo de las obras civiles se puede determinar la solución de trazado más económicamente conveniente. Al igual que en el estudio de pre factibilidad, a este costo de construcción deben agregarse todos los otros costos que generará el proyecto como son el costo de la ingeniería, el costo de la administración e inspección del proyecto, la estimación de costo de todos los permisos necesarios, especialmente el ambiental, los acuerdos con las comunidades y las servidumbres indispensables antes de pasar a la

siguiente etapa de ejecución. Deberá también incluirse en el costo una estimación de los imprevistos, pero ahora con una mejor y más precisa evaluación.

De confirmarse una rentabilidad aceptable se puede adoptar la decisión de seguir con la ejecución del proyecto, lo que implica desarrollar la ingeniería básica para construir las obras, la ingeniería de detalle y la construcción misma de las obras. Se deberá analizar cómo se financiará el proyecto, definiendo la parte de capital propio y la de créditos necesarios.

- ✓ **Anteproyecto Definitivo:** en ciertas ocasiones, tanto en la etapa de pre factibilidad como en la de factibilidad, pueden presentarse o dudas sobre la solución adoptada o nuevas opciones, dignas de estudiarse.

Es necesario entonces estudiar esta nueva opción y determinar la solución definitiva, en general a nivel de factibilidad técnica económica, que podemos llamar anteproyecto definitivo, para pasar de esta nueva solución a la de ingeniería básica.

Es necesario entonces desarrollar y evaluar esta nueva solución disponiéndose en general de la misma información ya disponible.

Etapas de Ejecución:

- ✓ **Ingeniería Básica:** La ingeniería básica es la etapa en la que se realizan los estudios definitivos que permitan determinar las formas y dimensiones de las obras y los equipos definitivos que constituirán las obras generando sus planos y especificaciones técnicas para construirlas.

Es posible que sea necesario realizar investigaciones adicionales de suelos o geológicos a través de una campaña de nuevos sondajes que entregue mayor información de los terrenos en que se fundarán las obras o por los que atravesará la aducción. Las obras y equipos deben quedar definidos tanto en su diseño hidráulico como en el estructural. Esto último significa el cálculo estructural que definirá el refuerzo de acero, que tendrá la obra de hormigón armado, las dimensiones y calidad de los aceros de las estructuras hidromecánicas. La ingeniería básica debe tener el suficiente grado de detalle que permita a un licitante de su construcción fijar su precio con la necesaria garantía de que tiene a su disposición toda la información de planos y especificaciones para ello.

La falta o errores de información en planos y especificaciones generará a los constructores y proveedores de equipos, ineficiencias e insalvables mayores costos para el dueño. En esta etapa no es necesario hacer la ingeniería de detalle correspondiente a los planos de forma de las necesidades de fierro de las obras de hormigón armado y los planos de fabricación de las estructuras metálicas. Sí, debe ser capaz de entregar información precisa de las cantidades de estos materiales de modo de programar su compra y definir un precio unitario por ellos.

Muchas veces se confunde la etapa de ingeniería básica llamándola ingeniería de detalle, lo que es incorrecto. La ingeniería básica es la necesaria para licitar las obras y determinar su mejor precio. La ingeniería de detalle es su complemento para poder construir las obras.

La ingeniería básica culmina con el presupuesto oficial de las obras, la cual servirá de referencia para comparar con los de las ofertas que se reciban.

Una deficiente ingeniería básica significará también un deficiente presupuesto, lo que introducirá una duda al dueño cuando reciba las ofertas, pudiendo llegar a declarar desierta la licitación y hacer una completa revisión de la ingeniería básica con los consecuentes mayores costos y atrasos. Siendo muy importante, desarrollar bien las etapas previas, la de la ingeniería básica es la de mayor influencia en el éxito constructivo y económico del proyecto.

- ✓ **Ingeniería de Detalle:** como se explicó precedentemente, la ingeniería de detalle comprende la confección de los planos de forma de las necesidades de fierro (enfierraduras) de las obras de hormigón armado y los planos de fabricación de las estructuras metálicas y es habitual que la ingeniería de detalle se incluya como una ingeniería a desarrollar por el contratista ya que éste puede introducir sus propias preferencias en estos detalles y reducir costos.

Como se explicó al inicio de desarrollo de este tema, la Etapa de Ejecución termina con la construcción de las obras y puesta en marcha de la instalación, quedando ésta en condiciones de entrar a la Etapa de Operación hasta el término de su vida útil, momento en que debe procederse al Cierre de la instalación.

- ✓ **Forma de Contratar los Proyectos:** la forma de contratar los proyectos es variada y depende de la cantidad de trabajo o alcance que se incluya en el contrato y de las preferencias del dueño o mandante. Se puede contratar en forma separada o conjunta la ingeniería, la adquisición de los equipos, la construcción y la operación por un cierto periodo de años, dando lugar a una gama de contratos.

TEMA 2: ESTRATEGIAS DE CONTRATACIÓN

1. HABILIDADES Y COMPETENCIAS

Las Estrategias de Contratación que se llevan a cabo en la mayoría de empresas han evolucionado paralelamente a los avances tecnológicos y las nuevas formas de trabajar en los departamentos de RRHH. No hace falta retroceder muchos años para describir el inicio de los procesos de contratación como una evaluación de talento, candidatos o perfiles según las experiencias y los estudios expuestos en un currículum. ¡Pero eso ya no es suficiente!

La realidad de los procesos de reclutamiento ha cambiado y, en consecuencia, también lo han hecho las estrategias de contratación. Ya no solo se evalúan aspectos descriptivos de la formación y la experiencia de un talento. Ahora se consideran tanto factores personales y la manera de ser del candidato como características de la organización, aspectos del puesto requerido o la proyección que tiene ese puesto en la empresa.

Estos son solo algunos aspectos a considerar para llevar a cabo una contratación eficaz y estratégica dentro de una empresa. Los entornos laborales tienden a ser cada día más cercanos al aprendizaje continuo, independiente y autodidacta. El conocimiento, las habilidades y las competencias, ya sean innatas o aprendidas, ejercen su papel en todo tipo de entornos.

Para profundizar un poco en esta afirmación, es necesario considerar que el cambio en el modelo de reclutamiento y selección de personal ha pasado de una descripción superficial y generalizada a una forma individualizada y concreta. Todos los individuos únicos tienen características que se diferencian entre unos y otros. A su vez, cuentan con habilidades y competencias que se potencian y permiten llevar a cabo de una manera u otra roles, tareas y acciones.

Los expertos en materia laboral coinciden en que un individuo motivado puede llegar a desempeñar un rol de una manera mucho más eficaz que una persona que tiene los conocimientos técnicos adquiridos para desarrollarlo pero que carece de motivación. Esto no sucede en todos los casos, roles y tareas pero pone de manifiesto que el talento es más productivo y competitivo cuando influyen otros factores externos a su formación y experiencia.

Habilidades y Competencias como Estrategia de Contratación

Las habilidades y competencias son clave para una contratación eficaz, logrando que las organizaciones consigan los objetivos planteados a través de equipos estratégicamente formados. Es importante recordar que, en temas de desarrollo personal, habilidad y competencia no son sinónimos.

Las competencias engloban un conjunto de capacidades relacionadas con un puesto de trabajo concreto mientras que las habilidades se refieren al potencial de una persona para adquirir y gestionar nociones y nuevos conocimientos.

Teniendo claro estos dos conceptos concluimos que el llevar a cabo una estrategia de contratación exitosa involucra inferir el desempeño de un candidato, ante un puesto de trabajo específico considerando su proceso continuo de aprendizaje y desarrollo en términos de autosuficiencia y adaptación a nuevos escenarios, sin que su formación previa afecte en un 100%.

En consecuencia, hoy se necesitan procesos de reclutamiento de personal que incluyan evaluaciones de los candidatos centradas en su desempeño y en la adquisición de nuevos conocimientos en diversas condiciones. Estas evaluaciones deberían proporcionar informes coherentes y acertados ante un puesto de trabajo específico y un candidato concreto.

2. ASPECTOS A CONSIDERAR EN UNA ESTRATEGIA DE CONTRATACIÓN

El considerar las habilidades y competencias de los candidatos permite seleccionar el mejor talento para un puesto específico teniendo en cuenta teoría, práctica y personalidad (actitudes, habilidades, competencias, etc.). Para llegar a esta decisión es necesario considerar algunos aspectos guías:

- ✓ **Evaluación de las necesidades dentro de la empresa:** es importante una comunicación fluida entre los departamentos de la empresa, de manera que el departamento de RRHH pueda definir el perfil adecuado según las necesidades latentes de la organización. Este aspecto adquiere en la actualidad un gran valor, considerando las características del puesto, de la propia empresa y de las posibilidades de crecimiento del candidato dentro de la organización.
- ✓ **Procesos de reclutamiento de personal:** después de definir los aspectos necesarios del perfil requerido, se lleva a cabo el proceso de reclutamiento de personal, en el cual se emplean todas las estrategias necesarias para llegar a candidatos activos y pasivos según las necesidades planteadas. Hoy es importante adecuar el reclutamiento como fuerza en el proceso de selección de personal.
- ✓ **Desarrollo de entrevistas y evaluaciones psicotécnicas:** una vez seleccionados los candidatos que cumplen con las exigencias del perfil (valoración basada en la vida laboral, el currículum tradicional y el currículum social) se pasa a las entrevistas personales. Suelen ser entre dos y cinco, y en ellas se plantean los aspectos del trabajo a desempeñar, se realizan exámenes psicotécnicos o psicológicos y se evalúan habilidades y competencias. Este es el aspecto de más valor dentro del proceso de contratación.
- ✓ **Valoración final y elección:** Una vez obtenida la información necesaria, el departamento de RRHH toma una decisión, comunicando los resultados finales y considerando la valoración de los departamentos afectados en la adquisición del personal finalista.

- ✓ **La contratación:** llega la hora de la contratación y el candidato finalista se incorpora a la empresa. Generalmente es el departamento de RRHH el encargado de llevar a cabo la incorporación, papeleo y bienvenida del nuevo empleado.

TEMA 3: EL CONTRATO Y SUS MODALIDADES, ASPECTOS LEGALES E IMPLEMENTACIÓN

1. OBRAS DE CONSTRUCCIÓN: CÓMO NEGOCIAR UN CONTRATO

La ejecución de proyectos no es solo, y menos en los tiempos que corren, hacer un planeamiento, ya sea económico, de tiempos, y saber llevarlo a término. Tampoco es suficiente, limitarse a ejecutar lo proyectado. La responsabilidad en las obras de construcción necesariamente lleva aparejado trabajar otras áreas, como es la negociación con los responsables, mandantes o los dueños de la obra.

Las negociaciones a veces perjudican la colaboración con los dueños, lo que puede llevar a perjudicar la obra, su calidad final y a todos los participantes.

2. CÓMO NEGOCIAR UN CONTRATO

Negociar es, de algún modo, el punto al que acaba realizándose prácticamente en toda la actividad comercial e industrial. No en vano, el empresario ha recibido el nombre de comerciante y también el de negociador.

También de algún modo el trabajador, sea cual sea su condición jerárquica o profesional, debe aprender a negociar: su contrato, sus condiciones de trabajo, su sueldo, beneficios, etc. De hecho, las habilidades necesarias para esta tarea son parecidas a las que se manejan en cualquier negociación mercantil y comercial.

Una empresa, al igual que una carrera profesional es, además de una aventura apasionante, un sistema de transformación en el que los responsables procuran adquirir un bien a un precio al que añaden los costos de modificación y los costos generales de la empresa, para sumarle un beneficio o agregarle un valor industrial, y venderlo a terceros. Si entendemos esta afirmación en el contexto laboral, deduciremos que todo cambio o toda nueva relación, requiere de una negociación.

Negociar supone poner los medios para resolver un conflicto en el que las diversas partes pueden no compartir la misma información, y desde luego no participan de las mismas intenciones y casi nunca de los mismos objetivos. Alcanzar unas metas que sean razonablemente aceptables es precisamente el objetivo último de la negociación. Para ello, cada uno jugará sus cartas y estará dispuesto a ceder, de algún modo y en alguna medida.

La vida en general y la empresarial en particular es una permanente sucesión de situaciones en las que la tensión es el protagonista fundamental. Negociar se presenta precisamente como el medio de resolver esas tensiones antes de que aparezcan otras, que a su vez serán también objeto de una nueva negociación. Algunas coordinadas evitarán muchos problemas en el mundo de los negocios.

Los límites de la negociación los marca exclusivamente la capacidad personal. Los límites a la creatividad humana dentro del mundo y el de los negocios, es prácticamente ilimitada.

Siempre pueden desarrollarse nuevas posibilidades, porque el crecimiento del hombre, no tiene límites: siempre hay posibilidades por delante, nuevas puertas que tocar, senderos novedosos para recorrer.

Los elementos más significativos para enfocar adecuadamente una negociación son:

- ✓ Seleccionar bien el terreno. Esto incluye negociar preferiblemente en casa propia, porque de ese modo se podrá localizar la información necesaria en cada momento y contar con los propios asesores en despachos cercanos proporcionando así una confianza muy útil.
- ✓ Analizar y valorar el propio poder. Especialmente las necesidades propias y ajenas y las posibilidades de cubrirla por ambas partes. Si esto queda claro será mucho más viable llegar a acuerdos de interés mutuo.
- ✓ Diferenciar las necesidades de los deseos y las aspiraciones y anhelos. Esto ayuda a crear expectativas razonablemente alcanzables sin caer en utopías que harían perder credibilidad. Las metas han de ser ambiciosas, pero no ilusorias. Se puede pedir algo más pero no demasiado.



ACUERDOS EN LA NEGOCIACIÓN

Resulta interesante que sea la otra parte quien formule la oferta de partida, por varios motivos:

- ✓ Facilita el conocimiento de su capacidad de maniobra.
- ✓ Permite conocer aspectos de la personalidad del negociador con quien nos enfrentamos
- ✓ Proporciona un tiempo interesante para la reflexión sobre los modos en que puede responderse al interlocutor de la negociación misma.
- ✓ Puede servir para encontrar ese punto de culpabilidad en el otro, que tanto interés supone en una buena negociación.

3. CONTRATOS DE LA CONSTRUCCIÓN

Al ejecutarse un proyecto es relevante definir los derechos, obligaciones y responsabilidades de todas las partes involucradas en él. La herramienta legal que se cuenta para esto son los Contratos de Construcción que por regla general involucran tanto a un mandante o inversionista como a un contratista, que es la persona que lleva a cabo la ejecución física del proyecto en cuestión. En el sector de la construcción los tipos de contratos de construcción se pueden categorizar en función de dos criterios, los cuales son el manejo de costos y riesgos y el alcance.

Respecto a los contratos categorizados en manejo de costos y riesgos encontramos el Contrato de Suma Alzada, en virtud del cual se acuerda que el contratista hará la totalidad de un proyecto por una suma fija de dinero recayendo el riesgo sobre el contratista.

Por otro lado, el Contrato de Precios Unitarios, en cuya virtud se establece que el pago por el trabajo es el monto que resulta al sumar las cantidades de trabajo efectivamente realizadas, multiplicadas por sus precios unitarios, cotizado por el contratista y aprobado por el mandante, compartiéndose el riesgo entre el mandante y el contratista y, el Contrato de Administración Delegada, a través del cual el mandante delega la administración de la obra al contratista, pagándole la totalidad de los gastos de construcción de la obra y recibiendo el contratista por sus servicios un honorario fijo o variable.

En cuanto a los contratos categorizados según su alcance, se verifica el Contrato de solo Construcción, en cuyo caso el contratista tiene la única responsabilidad de construir la obra, requiriendo exclusivamente al mandante el diseño, mantenimiento y operación del proyecto. El Contrato de Llave en Mano o EPC (Engineering, Procurement & Construction), contemplándose el servicio del diseño, suministro de equipos, construcción y montaje, normalmente el diseño se basa en un anteproyecto otorgado por el mandante al contratista.

Y finalmente el Contrato de Concesiones o BOAT (Build, Operate & Transfer) a través del cual el mandante contrata a una concesionaria para que financie y brinde el servicio de diseño, construcción, mantenimiento y operación de una obra, implicando un beneficio para la concesionaria proveniente de los pagos que efectúan los usuarios o el Estado por el uso o disponibilidad de la infraestructura.

4. TIPO DE CONTRATOS EN LA INDUSTRIA DE LA CONSTRUCCIÓN

Los contratos son generalmente asignados por los clientes, separadamente para diseño y construcción, aunque en la mayoría de los casos, se establecen los contratos denominados Llave en Mano que incluye todas las etapas del proyecto.

Este tipo de contratos (Llave en mano) se usan generalmente para grandes proyectos: plantas industriales, proyectos en ultramar, edificaciones comerciales e institucionales en donde el tiempo es la principal preocupación. Por lo tanto, se puede iniciar la construcción, cuando se tengan las especificaciones del funcionamiento, el plan preliminar y los croquis.

Tipos de Contratos

Los contratos más usados en la industria de la construcción generalmente son:

1. **Precios Unitarios:** es aquel en la cual los pagos por el trabajo están basados en cantidades registradas de trabajo realizado como unidades específicas de trabajo y materiales entregados y usados por el contratista en el proyecto, cada cantidad se multiplicará por un precio calculado para cada unidad de trabajo específico. Por lo tanto, se requieren contar con avance importante en la ingeniería del proyecto para tener una certeza en el costo del mismo.
2. **Precios Unitarios a números redondos:** una proporción por unidad permanece constante, sin considerar cambios en las estimaciones de cantidades dadas.
3. **Precios Unitarios con Deslizamiento proporcional:** si las cantidades estimadas disminuyen o aumentan debido a un porcentaje estipulado, entonces, los precios unitarios son ajustados de acuerdo a eso. El ajuste también puede hacerse dependiendo del tiempo cuando la unidad específica de trabajo se haya llevado a cabo.
4. **Suma alzada:** esta es una derivación del contrato a precios unitarios, ya que generalmente para llegar al monto total presupuesto se realiza el análisis de los precios por unidad de medida. En este tipo de contratos, se compromete al contratista a construir un proyecto por una cantidad fijada en donde no importan las dificultades, los contratiempos o trabajos adicionales no previstos durante la ejecución del proyecto. La remuneración puede ser hecha en una serie de pagos parciales dependiendo del avance de la obra.
5. **Costo más un margen:** en este tipo de contrato, el contratista principal es envuelto desde antes de la terminación de los documentos del contrato, cuando la visión del trabajo no está claramente definida y se cancela al contratista por avances o producción. El contratista es indemnizado por su actual desembolso, pagándosele además honorarios por supervisión, los cuales estarán basados en un porcentaje del costo del trabajo o una cantidad fijada previamente en compensación por sus servicios (margen adicional en pago).
6. **Por administración:** este tipo de contratos proveen de un método para desarrollar proyectos donde el cliente contrata a un gerente administrador del proyecto, quien a su vez emplea el servicio de arquitectos, ingenieros, otros consultores o empresas para el diseño. En este método la programación, presupuestos, diseño y construcción, son controlados por un equipo de profesionales bajo la dirección del gerente administrador del proyecto.

¿CUÁL ES LA DEPENDENCIA DE UTILIZAR UN TIPO DE CONTRATO O UNA COMBINACIÓN?

Desde nuestra perspectiva, por un lado, depende de la complejidad y la etapa en la que se encuentre el proyecto en cuestión. Y, por otro lado, de la experiencia y la estructura disponible que tenga el cliente.

En los grandes proyectos (Hoteles, centros comerciales, etc.) es cada vez más común que el inversionista tenga a un Gerente de Proyectos (quien es el responsable del diseño y especificaciones del proyecto). A una Empresa que coordine los trabajos de construcción, quien es responsable de dividir el proyecto por secciones o por especialidades y a su vez, seleccionar, contratar y supervisar a las diferentes empresas por especialidad para la ejecución de los trabajos. Y por otro lado a un Administrador quien es el responsable de supervisar el buen uso de los recursos.

Teniendo en cuenta que en la construcción, todo presupuesto tiene un grado de certeza o de incertidumbre, el tipo de contrato o la combinación de ellos depende a su vez, del nivel en donde se quiera manejar esta incertidumbre. Es decir, es probable que la Gerencia del Proyecto y/o la Gerencia de Administración de la Construcción los contrate el cliente por un valor o monto mensual o por un % del costo total del proyecto y a su vez, los contratistas por especialidad se les contrate por precios unitarios o por suma alzada.

¿Quién será el responsable del Control de los Costos?

Al seleccionar el tipo de contrato, se está escogiendo a su vez, el tipo de control de costos que tendrá el proyecto.

Un contrato por Administración o Costo más un margen, implica que el cliente debe asumir el control de los costos.

Un contrato por Precios unitarios, obliga al contratista asumir en mayor porcentaje el control de los costos de construcción que es su responsabilidad directa y el cliente supervisar que el volumen presupuestado sea el que se ejecute y en su caso hacer los ajustes hacia arriba o hacia abajo.

Un contrato a Suma alzada, implica que el contratista es el responsable de asumir al 100% el control de costos del proyecto, ya que el cliente, una vez acordado el precio a pagar tiene la certeza del costo del proyecto.

5. EL CONTRATO GENERAL DE CONSTRUCCIÓN, Y SUS PRINCIPALES CARACTERISTICAS.

1. DEFINICIÓN

Nuestro Código Civil configura el contrato de construcción dentro de los moldes romanos del arrendamiento de obra. Y a pesar de la singularidad de sus rasgos y de su poderosa autonomía, no tenemos noticias que este prevista su tipificación en alguna legislación positiva vigente. En concreto, nuestro Código Civil se refiere a él, integrándolo a la disciplina del arrendamiento para la confección de una obra material. Tomando como idea inicial los elementos que aportan la definición del arrendamiento, se le ha definido como aquel en que las dos partes se obligan recíprocamente la una a ejecutar una obra y la otra a pagar por ella un precio determinado o más recientemente como aquel en que una parte se obliga, mediante un precio convenido, a materializar en un terreno un proyecto determinado, de cualquier obra de arquitectura.

Dentro de este último concepto de obra de arquitectura, quedan englobadas tanto la construcción como las labores de refacción de la obra relativas a edificios, puentes y caminos. Cabe hacer notar, sin embargo, la tendencia actual en orden a emancipar este contrato del contrato de arrendamiento de obra, por cuanto el contrato de obra o ejecución de obra serviría para agrupar los resultados más diversos, desde la confección de un traje o una mesa hasta la construcción de una nave.

De ahí que el contrato de obra se defina en términos corrientes conforme a modelos normativos diferentes, según se trate de una obra pública o privada. De allí también la denominación adoptada en algunas legislaciones europeas como contrato de empresa.

Tiene interés resaltar esta última definición, por cuanto ella se refiere al contrato privado de ejecución de obra, para distinguirlo de aquellos relativos a obras públicas donde el Estado acomete la tarea de las grandes obras de construcción de puentes, caminos, viviendas y urbanismo.

Trasladando este criterio de delimitación y estos modelos normativos a nuestro medio, el contrato privado de ejecución de obra se rige principalmente por las estipulaciones independiente de las partes, sin alterar o vaciar el contenido de disposiciones legales imperativas vigentes, como asimismo los preceptos que supletoriamente establece el Código Civil.

El contrato de obra pública, en cambio, se entiende como aquel inmueble construido por el Estado, directamente o en virtud de un contrato, cuya finalidad es propender al bien público, el cual está regido por normas administrativas que sectorialmente se han ocupado de su regulación (Obras Públicas y Vivienda), siendo el principal cuerpo que regula la materia el Decreto Supremo reglamentario N° 75 del Ministerio de Obras Públicas publicado el 2 de febrero de 2004, Reglamento para contratos de Obras Públicas.

En síntesis, de modo general podemos señalar que el contrato de construcción será aquel en que una de las partes, denominada comitente o dueño de la obra, encarga a la otra, denominada contratista o constructor, la construcción de una obra determinado con relación a un plano o proyecto, obligándose a pagar por ello un precio cierto.

Cabe recordar que el art. 1996 del Código Civil señala que el contrato de construcción puede ser calificado como compraventa o arrendamiento, para lo cual distingue dependiendo de quién suministra o aporta los materiales. Si es el artífice quien lo hace el contrato es de venta y se convierte en una obra vendida presente o futura, de lo contrario el contrato es arrendamiento de obra.

El contrato de confección de obra será de venta, cuando es el artífice o empresario el que suministra los materiales y su perfección solo se alcanzará cuando se aprueba la obra por aquel que la ordena.

En cambio será de arrendamiento de servicios, cuando los materiales son suministrados o proporcionados al artífice o empresario, por el comitente que encarga la confección de la obra.

La importancia de esta clasificación, en ambos casos, radica en la asunción de los riesgos de pérdida de los materiales que se desplazan y se transfieren al que ordena la obra con suministro de materiales o bien al artífice o constructor dependiendo una vez que esta haya sido reconocida y aprobada (art. 2000 del Código Civil).

6. CONTRATO DE CONSTRUCCIÓN A SUMA ALZADA

Bajo esta modalidad, el constructor, contratista o empresario, dirige, ejecuta y administra la obra hasta su total terminación por un precio cierto, global y único aportando el trabajo y los materiales. El precio convenido con el mandante o comitente o con el propietario del terreno que encarga la ejecución de la obra, se mantendrá invariable o inamovible salvo que se establezca una cláusula de revisión de precios o que se introduzcan obras extraordinarias o bien reformas o modificaciones introducidas en el proyecto por el comitente que impliquen un aumento o disminución de la obra.

En este caso, la estipulación del precio inalterable pierde su fuerza obligatoria y debe ser re-negociada. Por lo general, la revisión del precio dependerá del tiempo transcurrido desde el inicio de la obra y de la incidencia que pueda revestir en el monto total.

La ventaja para el comitente es manifiesta ya que conoce en forma anticipada el precio final de la obra. Por este motivo, el contratista o constructor debe prever inicialmente y en forma realista sus precios en función del riesgo que acepta asumir, y de la realidad del mercado, particularmente en períodos de inflación o de incertidumbre comercial

Presenta interés esta modalidad por cuanto en ella se advierte con nitidez que el contratista se obliga respecto del comitente o propietario a la obtención del resultado proyectado al que se debe encaminar toda su actividad. Se trata de un arrendamiento de obra que podría aproximarse por sus características a la compraventa de negocios futuros. Lo esencial para ser fieles a la conocida distinción entre la obligación de medio y de resultados radica en que la obra es ejecutada por el contratista a cambio de un precio o costo cierto y en principio irrevocable, la cual debe ser aprobada y recibida conforme por el comitente al momento de su terminación.

Lo fundamental es que el riesgo económico de este contrato, de precio ajustado o cerrado, como sucede en la mayoría de los casos, se supone que es el que se considera al momento de su celebración, con las especificaciones y dificultades previsibles que entrega el mandante en ese momento pero con la ventaja que simplifica la administración del contrato, especialmente, en cuanto a los gastos generales, utilidades y a los estados de pago.

Bajo esta modalidad, toda alteración sobrevenida durante su ejecución y antes de su consumación presupone obligadamente una modificación de las condiciones del contrato original. Lo contrario importaría, como se ha sostenido, que la obligación que origina el contrato carece de causa o justificación.

El problema fundamental que se plantea entonces, bajo esta modalidad, serán las variaciones que sean una consecuencia de la ejecución del contrato y que afecten durante este transcurso el equilibrio de las obligaciones recíprocas, esto es, un cambio genético o una disociación en el precio pactado y establecido como fijo e invariable en el contrato desde su formación hasta su costo sobreviniente, originado en la variación real y liquidación final. Siendo este tema de suma relevancia, no podemos afirmar que exista un criterio de solución uniforme existiendo numerosas opiniones que se manejan entre la fidelidad a la seguridad jurídica que brinda un contrato pactado bajo esta modalidad de precio, sin compensaciones adicionales por imprevistos por más gravosa que ella sea y, por otra parte, la invocación a los principios generales del derecho y la buena fe que exigen su adaptación en aras de restablecer el equilibrio contractual.

7. MODELOS NORMATIVOS DE CONTRATOS DE CONSTRUCCIÓN CONTENIDOS EN EL SISTEMA FIDIC

El uso social extendido y global de los contratos de construcción para grandes obras y la necesidad de contar con modelos objetivos de alcance general frente a la parquedad de previsiones normativas existentes en buena parte de los países bajo régimen de codificación, suele dar lugar a que se recurra a la disciplina de los que se conocen como modelos FIDIC que emanan de la "Federación Internacional de Ingenieros Consultores" fundada en 1913, organismo que ha sido capaz de crear moldes jurídicos adaptados a los esquemas que exige una figura compleja y cambiante para cada país.

Por lo tanto, cada país ha ido instalando al amparo de sus contratos de construcción, como contrato nominado típico, bajo los límites de sus categorías legales imperativas a los que se debe ajustar y en especial, en cuanto a suplir sus deficiencias y aplicar sus normas de interpretación.

Cabe señalar que entre los factores de elección de unos de los modelos de contratos FIDIC, se encuentra la determinación del riesgo y la distribución del mismo en lo relativo al diseño y construcción, lo que en definitiva pasa a jugar un papel esencial a la hora de salir a buscar financiamiento bancario para la construcción.

El uso de estos modelos estándar de contratos de construcción a nivel internacional FIDIC, representa un vehículo seguro para desarrollar inversiones internacionales, en especial en proyectos ejecutados bajo la modalidad EPC y en proyectos contratados bajo la fórmula de diseño, ingeniería y construcción.

Diversos países han adoptado estos contratos como el modelo de contratación pública, o se han basado en los conceptos de FIDIC para crear su propio modelo.

8. LOS CONTRATOS LLAVE EN MANO, MODALIDAD EPC

Concepto del contrato llave en mano

De los distintos métodos de realización de proyectos que han aparecido en Chile, pero principalmente en el ámbito del comercio internacional como consecuencia de los avances tecnológicos, el que mejor refleja las transformaciones experimentadas en este sector es, sin duda el método que por la funcionalidad que busca garantizar se denomina en nuestro medio como contrato modalidad Llave en mano, conocido y aplicado, especialmente para la construcción de obras inmuebles de infraestructura.

La idea rectora del contrato llave en mano, nació en el ámbito de los contratos de ingeniería, donde se exigía algo más que un proyecto, dirección y construcción.

Este algo más, era ni más ni menos que el perfeccionamiento y entrenamiento para poder hacer funcionar correctamente un emprendimiento complejo, como podría serlo, por ejemplo, una planta de tratamiento de agua, un sistema de comunicaciones o un complejo habitacional con su infraestructura urbana.

Llave en mano, contrato bajo modalidad EPC (Engineering Procurement Construction)

El contrato llave en mano, toma el nombre de la modalidad EPC, cuando el contratista asume las obligaciones propias del constructor, adquiere los suministros (Procurement) y desarrolla la ingeniería del proyecto (Engineering).



Contratos Típicos o atípicos

En el Derecho Comercial moderno, existe la tendencia a dar cabida a contratos denominados atípicos elaborados al amparo de la autonomía contractual y al compás del proceso de especialización y que se desplazan desde el mundo anglosajón, manteniendo incluso su denominación de origen, como sucede con el leasing, el factoring, el franchising, los contratos de colaboración empresarial en materia de construcción o aquellos que recaen en transferencia de tecnología, secretos industriales o de financiación o riesgo compartido como ocurre con el joint-venture, el know-how, el engineering, etc.

La internacionalización que alcanza la economía y el fenómeno de la globalización apoyado en medios tecnológicos modernos, contribuyen a incrementar la cantidad de bienes y servicios que produce una economía y con ello la utilización masiva de estos contratos que muchas veces escapan a los moldes tradicionales.

En términos generales, el contrato llave en mano, modalidad EPC es un contrato atípico en que el contratista se obliga frente al cliente o contratante, a cambio de un precio, generalmente fijo o suma alzada, para construir y poner en funcionamiento una obra determinada que él mismo previamente ha proyectado pero que escapa en su conjunto a las categorías clásicas del contrato de construcción.

Como es obvio, estos contratos deben considerar los elementos esenciales y comunes a todo contrato, como son los elementos de la esencia, tales como, capacidad, validez, voluntad no viciada, objeto y causa lícita. No se debe olvidar que el contrato atípico es un contrato y que obliga en dichos términos a las partes contratantes. Algunas veces, por inducción, estos contratos participan del régimen jurídico de los contratos en general. En buena medida su caracterización se resuelve a partir de su funcionamiento práctico, describiendo la operación, tal y como ella es practicada en nuestro medio, para luego confrontarla con el ordenamiento jurídico y sacar las conclusiones correspondientes en cuanto a su validez, naturaleza jurídica y demás aspectos legales.

En resumen, el contrato llave en mano, se presenta como un contrato enganchado al contrato general de construcción combinando elementos distintos cuyas modalidades de ejecución dan lugar a un régimen complejo de encasillar, pero que mantiene los elementos que conforman esta tipología. En esencia sigue siendo, entonces, un contrato bilateral, oneroso, conmutativo y de ejecución diferida en el tiempo, a suma alzada ajustable en tanto que de buena fe el mandante y el constructor asumen obligaciones recíprocas, gravándose cada uno en beneficio del otro.

Contrato innominado

En Chile, aunque ampliamente conocidos en el mercado, los contratos llave en mano modalidad EPC, pertenecen a la categoría de los denominados contratos innominados, toda vez que no se encuentran regulados expresa y sistemáticamente en el Código Civil como tampoco en el Código de Comercio ni en ningún otro texto legal de nuestro ordenamiento jurídico.

9. CARACTERÍSTICAS PRINCIPALES DE LOS CONTRATOS LLAVE EN MANO

Las características principales de los contratos llave en mano son las siguientes:

1. Fusión de las etapas de elaboración del proyecto y ejecución de la obra en una sola persona. Se llama precisamente llave en mano, ya que el contratista desarrolla, dirige y emprende el proyecto y, al finalizarlo, lo entrega y el mandante, por su parte, recibe la llave de la obra, a la espera de la entera satisfacción del mandante que la encarga. Cabe destacar que en este tipo de contrato la intervención del mandante es mínima ya que el ingeniero y las instrucciones que transmite por cuenta de quién representa, se limitan a funciones de vigilancia respecto de la adecuada ejecución de la obra.

Estas facultades del ingeniero, en caso del contrato llave en mano modalidad EPC, deben limitarse clara y exclusivamente a funciones de vigilancia respecto de la adecuada ejecución de la obra. En consecuencia, la estructura sobre la que descansa el contrato "llave en mano" modalidad EPC, y que ha revolucionado ciertamente la industria de la construcción, implica para el Mandante una pérdida de control sobre el proyecto y una reducción o dispensa considerable en las funciones del ingeniero.

En este tipo de contratos actúa generalmente solo un representante del mandante, siendo posible, incluso en los casos más extremos que se prescindiera completamente de su participación. El contratista asume como contrapartida y en consecuencia, mayores riesgos que en la forma habitual del contrato de construcción, pero sin llegar a responder, como es lógico, por los casos de fuerza mayor.

En resumen, los contratos de construcción bajo el régimen llave en mano, incorporan la ingeniería, el suministro y la producción (EPC) que, como veremos, en el contrato implica que la obra no solo será diseñada, construida, sino también equipada y puesta en marcha por el contratista sin intervención del mandante.

Obligación que asume el contratista

En este tipo de contrato, el énfasis ha de ponerse en la responsabilidad global que asume el contratista frente al cliente o mandante. En efecto, frente al mandante el contratista debe entregar una obra completamente equipada y en estado de funcionamiento.

Como ya se ha señalado, los contratos llave en mano incluyen la ingeniería, el suministro y la producción que implica que la obra no solo será diseñada, construida, sino también equipada y puesta en marcha por el contratista que asumió dicho compromiso.

Lo anterior, en la mayoría de los casos puede tener como efecto que las ofertas de adjudicación tienden a ser sumamente complejas por lo que empuja hacia formas más directas de elección del contratista.

La modalidad EPC implica que el mandante, se debe concentrar exclusivamente en el financiamiento de las obras, asumiendo como obligación esencial la de entregar, en forma oportuna, el pleno y oportuno acceso a los terrenos o las servidumbres y toda la información disponible concerniente al expedito acceso a los mismos y del lugar donde se emplazará la obra.

Existencia de un solo contrato y modalidades del mismo

A diferencia del contrato de construcción de obra general, la celebración de un contrato llave en mano importa la celebración de un solo y único contrato realizado entre el mandante y el contratista. Generalmente, en la selección de este tipo de contratos ejerce una influencia decisiva la tecnología implicada en el proyecto que se pretende realizar y que se va a manifestar no solo en los planos y especificaciones técnicas sino también en los derechos de propiedad industrial implicados en el proceso de producción y, en determinados casos, en la formación de personal y en la asistencia técnica proporcionada por el contratista.

Ahora bien, el contrato se puede celebrar bajo las modalidades llave en mano, producto en mano y mercado en mano. Cuando se conviene bajo la forma de llave en mano, es un contratista único el que cumple las obligaciones relativas al diseño de la obra o de sus partes a la transferencia de tecnología, al suministro del equipo y los materiales, a la instalación del equipo y a la construcción de las obras de ingeniería civil, las que regularmente se entregan con plena capacidad de funcionamiento.

10. PLAZOS DE TÉRMINO Y EXTENSIONES DE TIEMPO DE EJECUCIÓN.

En materia de contrato general de construcción, el cumplimiento de los plazos de ejecución de la obra, resulta un factor determinante para obtener el resultado esperado, sin perjuicio de la incidencia que presenta en el contrato ajustado por suma alzada, en el que normalmente, el mandante paga al contratista, según estado de avance, esto es por etapas que se distribuyen en el tiempo. En principio, en el contrato de construcción los plazos contractuales se establecen en beneficio recíproco, atendido a que ambas partes van programando el cumplimiento de sus obligaciones, tanto en la etapa de ejecución como en la recepción de la obra.

Se trata, por lo consiguiente, de no provocar alteraciones que puedan causar daños o perjuicios por atraso, existiendo, no obstante, causas justificadas o estipulaciones contractuales que autorizan el aumento o la suspensión de los plazos en curso y que dilatan la conclusión del contrato, con las consecuencias económicas que siguen, como es lógico, a la mayor extensión de estos plazos. También resulta de interés destacar que en el contrato de construcción el otorgamiento de plazos puede ser bajo la modalidad de un plazo expreso o plazo tácito de forma que previo a su expiración no existe retraso en el cumplimiento de la obligación.

Este último aparece asociado a la naturaleza o del objeto que se espera con la obra encomendada, lo cual supone un plazo explícito o tácito indispensable para cumplir dicha obligación.

11. PRESUPUESTOS NECESARIOS PARA QUE EL CONTRATO SE PONGA EN MARCHA

Debe quedar claro que si bien el contrato bajo la modalidad EPC, el contratista dispone de amplia libertad para desarrollar la obra con plazos previstos, ello sucede estrictamente en la medida en que se cumpla con todos los presupuestos de la modalidad contractual que se elija, esto es, que se asegure el acceso oportuno a los terrenos donde se va a emplazar, que la información sea fidedigna y que el objeto de la misma no experimente modificaciones ni aumentos de obras en su desarrollo y ejecución que requieran de una mayor extensión.

Por su parte, el contratista se encuentra facultado y puede solicitar una extensión de plazo por una serie de causas que lo justifican entre las que se encuentra el incumplimiento del mandante, la fuerza mayor o los trabajos adicionales requeridos por este a través de órdenes de variación del proyecto.

Procedimiento de licitación del contrato

El hecho de que en los contratos llave en mano, el contratista asuma la concepción y la ejecución de la obra condiciona no solo el procedimiento de adjudicación del contrato, generalmente un procedimiento restringido o negociado, sino también la determinación del objeto y la función del cliente y de su representante. Hay que tomar en consideración que el establecimiento de un precio a suma alzada obliga al mandante a no poder variar prácticamente nada una vez realizada la adjudicación salvo acuerdo, con el constructor o contratista.

Elaboración del proyecto y diseño de construcción

Por otra parte, a diferencia de los contratos tradicionales de construcción, en los contratos llave en mano la elaboración y descripción detallada del proyecto tiene lugar una vez que el contrato se va a ejecutar, circunstancia que justifica conceder al contratista un derecho a introducir modificaciones en sus planos, a su propio costo y riesgo y siempre que se respeten los parámetros contractuales acordados.

Sin embargo, para que esta modalidad sea plenamente eficaz, es indispensable que el mandante limite el derecho a formular modificaciones o variaciones a la obra en algún momento ya que en el evento que no cumpla con esta obligación, no podrá exigir, al contratista, el cumplimiento del contrato dentro del plazo pactado.

Existencia de un precio determinado a suma alzada

La obligación global que se deriva de los contratos llave en mano para el contratista influye de manera decisiva en la determinación del precio, que no puede ser, más que un precio de suma alzada. Esto se justifica por la necesidad de buscar entidades que financien la obra, que puede estar sujeta a contingencias y variaciones en los precios estipulados que por su magnitud pueden desembocar en conflictos de difícil solución que ocasionan mayores demoras y costos que si

hubieran establecido sistemas contractuales más equitativos, como los reflejados en los modelos FIDIC.

De ahí que sea frecuente en este aspecto que se ajuste el precio tanto en Chile como en el extranjero bajo la modalidad de la suma alzada y que es pagadera por estado de avances. Para que ello sea efectivo, se requiere que se cumplan las condiciones de precio global fijado de antemano e invariable para la totalidad de los trabajos previstos en los planos y presupuestos.

El contrato llave en mano ajustado a suma alzada, significa en definitiva que el precio de la obra se fija, como hemos dicho, a un tanto global y requiere, por lo tanto una invariabilidad en el curso de la obra que corresponda a esa invariabilidad en el precio.

12. EL ESTÁNDAR DE CONDUCTA EXIGIBLE AL CONTRATISTA BAJO LA MODALIDAD DE CONTRATO LLAVE EN MANO, EPC.

En contraste con los proyectos tradicionales de construcción en que las tareas se ejecutan por separado a través de una interfaz de entidades por intermedio de paquetes que interactúan con diferentes problemas de coordinación y responsabilidades, la modalidad EPC hacen al contratista frente al mandante, enteramente responsable decreciendo las posibilidades de poder plantear reclamos.

Hay que tener en cuenta que el contrato llave en mano, implica una especialización del contratista, así como la obligación de este de entregar un producto terminado. Por esta razón se asume una obligación global de realizar todas las prestaciones y emplear todas las reglas y obligaciones necesarias, y complementarias de la obra a realizar. Pero para que ello funcione, como modalidad llave en mano EPC, se supone en primer lugar que existan especificaciones o estándares de desempeño de rendimiento y de diseño preestablecidos, ya que el mandante, como hemos dicho, no interviene o no debe intervenir en forma directa para asegurar una mejor coordinación sistémica

Ello supone primero cumplir con las obligaciones de la esencia de este modelo tal como el acceso inmediato y expedito a los terrenos o la constitución de las servidumbres necesarias.

A ello se agrega que la información entregada por el mandante sea fidedigna y que no haya modificaciones o variaciones sustanciales como aumentos o trabajos adicionales de obra que desnaturalicen el modelo EPC, al impedir ejecutar la obra dentro del plazo considerado y previsto como razonable. Es decir el estándar razonable de un contrato llave en mano EPC se mantiene en la medida en que la información entregada por el Mandante sea la correcta y que se cumpla con los presupuestos fundamentales de este tipo de contratos.

13. CONTRATOS DE CONSTRUCCIÓN Y RECONOCIMIENTO CONTABLE.

Las características y peculiaridades que presentan los contratos de construcción en lo relativo a su tratamiento contable, se deben al hecho de que, habitualmente, el inicio y el término de la actividad requerida en el contrato, se ejecuta en ejercicios económicos diferentes. Se trata, por tanto, de contratos de larga duración. Como ejemplo, podrían citarse, entre otras, las actividades que realizan las empresas constructoras y las empresas de obras públicas.

Todas ellas necesitan, en general, que el período de ejecución abarque un período superior a doce meses. Esto supone que, en términos generales, la imputación de los ingresos y de los gastos vinculados con el contrato de construcción, debe realizarse entre los ejercicios económicos en los que se ejecuta. Por ello, tenemos que distinguir dos elementos de suma importancia: el reconocimiento de los gastos y el de los ingresos vinculados al contrato.

14. LOS COSTOS DEL CONTRATO

Los costos del contrato comprenden todos los costos atribuibles al mismo desde la fecha en que éste se convierte en firme, hasta el final de la ejecución de la obra contratada. Sin embargo, los costos de negociación de un contrato devengados con anterioridad a la fecha en que éste se convierte en firme, si es probable que el contrato llegue a obtenerse, pueden ser incluidos como parte de los costos del contrato siempre que se puedan identificar y medir con fiabilidad. Si dichos costos previos a la firma del contrato se reconocieran como gasto del período en que han sido incurridos, no podrán ser acumulados en el costo del contrato cuando este finalmente se obtenga en un período posterior.

Los costos a incluir en la valoración de los contratos de construcción son los siguientes:

- ✓ Costos directamente vinculados con el contrato específico.
- ✓ Costos relacionados con la actividad general de contratación.
- ✓ Otros costos de acuerdo con las cláusulas establecidas en el contrato.

Los costos del contrato deben incluir:

- a) Los costos directamente relacionados con el contrato específico. Estos costos pueden reducirse por ingresos eventuales (como por ejemplo, venta de materiales sobrantes, subproductos y materiales de recuperación o liquidación de activos fijos una vez terminado el contrato) no incluidos en los ingresos reconocidos del contrato.

Como ejemplos de costos directamente relacionados pueden citarse los siguientes:

- ✓ Costos de mano de obra y supervisión en el lugar de la construcción.
 - ✓ Costos de materiales usados en la construcción.
 - ✓ Depreciación de los activos fijos utilizados en la ejecución del contrato.
 - ✓ Costos de transporte de los activos fijos hasta el lugar de las obras.
 - ✓ Costos de alquiler de los activos o bienes arrendados para ejecutar el contrato.
 - ✓ Costos de diseño y asistencia técnica directamente vinculados al contrato.
 - ✓ Costos estimados de los trabajos de rectificación y garantías.
 - ✓ Reclamaciones de terceros.
- b) Costos relacionados con la actividad general de contratación que pueden ser imputados al contrato específico. Para la distribución de estos costos se deben usar métodos sistemáticos y racionales, aplicados de manera uniforme a los costos de similares características y basándose en el nivel normal de actividad de construcción.

Dentro de este tipo de costos se citan los siguientes ejemplos:

- ✓ Seguros.
- ✓ Costos de diseño y asistencia técnica no relacionados directamente con ningún contrato específico.
- ✓ Costos indirectos de construcción como los de preparación y procesamiento de la nómina del personal de construcción.
- ✓ Los intereses, en caso de que el contratista adopte el tratamiento alternativo, costos por intereses, de activación como mayor costo del activo adquirido.

- c) Otros costos que se puedan cargar al cliente de acuerdo con las cláusulas del contrato.

En este sentido se excluyen de modo explícito los siguientes:

- ✓ Gastos generales de administración.
- ✓ Costos de la venta.
- ✓ Gastos de investigación y desarrollo.
- ✓ Parte de la cuota de depreciación que corresponde a una infrautilización del activo fijo.

15. CONSIDERACIONES A TOMAR EN CUENTA EN LA FIRMA DE LOS CONTRATOS

Un contrato de construcción bien redactado establece claramente el trabajo que debe de ser realizado, el precio que debe ser pagado por el trabajo realizado, y los términos y condiciones de pago. El contrato también debe contener por escrito las posibles situaciones y riesgos que puedan surgir entre las partes. Cuando las partes establecen una lista de riesgos que pueden llegar a surgir el contrato resulta largo y complicado pero reduce las posibilidades de desacuerdo entre las partes y de ambigüedad o de áreas oscuras en el contrato, asumiendo que las partes se tomarán el tiempo para leerlo y entender el contrato.

El no leer un contrato no eximirá a las partes de su cumplimiento ni podrá ser usado como defensa. Porque el tema de contratos es cubierto y profundizado en otra parte, los fundamentos de la ley que regulan los contratos no serán considerados, sin embargo, los contratistas deben ser conscientes de que todos los requisitos de la ley se deben cumplir para que un acuerdo o contrato de construcción sea válido. Los contratos de construcción se redactan a menudo con el proceso de licitación. El dueño publica una solicitud de oferta más formal, y los contratistas que desean realizar el trabajo descrito responden con el precio con el que efectuarían el trabajo. La oferta del contratista constituye una oferta obligatoria, que si es aceptada, dará lugar a un contrato legalmente ejecutorio. En el caso de contratos de construcción privados (en comparación con contratos del estado), el propietario que solicita las ofertas tiene generalmente la libertad de aceptar o de rechazar cualquier oferta independientemente de si la oferta es la más baja o la más eficiente. Sin embargo, en el caso de contratos públicos, el proceso de solicitud debe seguir reglas estrictas establecidas en leyes estatales, las leyes locales y en las regulaciones.

Los contratos de construcción consisten en cláusulas que contemplan los términos del acuerdo que generalmente establecen el precio y la descripción de los materiales que se utilizarán en la realización de un trabajo, en acuerdos de que cualquier conflicto será resuelto a través del arbitraje.

Las partes de un contrato de construcción seleccionan generalmente uno de los métodos tradicionales siguientes:

Suma alzada: El dueño acuerda pagar una cantidad específica para terminar el trabajo, Si el contratista comete una equivocación en el presupuesto del precio de la realización del trabajo y de los materiales, el contratista debe asumir la pérdida.

Precio unitario: El contrato es valorado por el número de unidades entregadas multiplicadas por una tarifa acordada del sistema por unidad. Los contratistas llevan menos riesgo bajo contratos de precio unitario porque un error en el cálculo del tamaño del trabajo no perjudica al contratista.

Costos más honorarios: Bajo este contrato, el contratista acuerda guardar los expedientes de los costos de los materiales y mano de obra. El dueño acuerda pagar todos los costos sometidos más un porcentaje o una suma global.

Si hay un conflicto con respecto al precio, el arbitraje primero intentara determinar qué tipo de esquema de precio fue acordado por las partes, después determinara qué parte asumió el riesgo de error o de contingencias, y finalmente determinarán, qué parte asumirá la responsabilidad financiera o la pérdida.

16. DIEZ PUNTOS A CONSIDERAR ANTES DE FIRMAR UN CONTRATO

Al momento de firmar un contrato, idealmente un contrato permite a las partes establecer y determinar los términos específicos, la extensión de las obligaciones de cada una de las partes, forma de pago, y de entrega de los productos o servicios. Cuando el contrato es firmado, generalmente no puede ser modificado a menos de que las dos partes estén de acuerdo. Por lo anterior, es importante asesorarse bien respecto a las obligaciones, y la protección legal antes de firmar un contrato. Asegurarse de que los términos del contrato son justos, y para los efectos de resguardo se recomienda considerar los siguientes factores que son muy importantes.

- 1. PLAZO / TIEMPO.** El acuerdo debe tener un marco de tiempo establecido para las transacciones realizadas en un plazo de tiempo razonable y justo. Si usted es la parte que entrega los servicios o mercaderías, asegúrese de tener bastante tiempo para entregar los productos o terminar los servicios. Si usted es la parte que recibe las mercaderías o servicios, asegúrese de que la entrega se ajuste a sus necesidades.
- 2. PRECIOS.** El acuerdo debe indicar claramente los precios. Hay que prevenir los cargos adicionales que no se haya discutido con la otra parte. Por ejemplo, cuando usted contrata con profesionales, a menudo le darán un precio por hora que no incluye las cargas adicionales por cosas como los gastos administrativos. Hay que asegurarse de cuáles son los cargos adicionales y si es pertinente pedir un presupuesto.
- 3. MÉTODO DE PAGO.** Determinar los términos del pago y si es apropiado a su situación financiera. Por ejemplo, el contrato puede establecer pagos al final del mes cuando la mayoría de los pagos del contratista con sus proveedores tienen que ser pagados. Es recomendable negociar los plazos de pago para evitar riesgos o problemas de flujo en los pagos.

4. PENALIDADES POR PAGAR FUERA DEL PLAZO ACORDADO. Determinar en las cláusulas de castigo, si hay penalidades por pagar fuera del plazo establecido y si son razonables o si pueden ser negociables.

5. TÉRMINOS RESPECTO DEL TIPO DE MATERIAL. Si ambas partes, han acordado en el tipo de mercaderías o servicios, asegúrese de que los términos particulares estén en el contrato.

6. REGLAS PARA CIERTAS TRANSACCIONES. Ciertas industrias tienen reglas que regulan determinado tipo de transacciones. Si existe alguna cláusula en el contrato en el que se establece que se seguirá un procedimiento de una industria en particular, pero no se establece el procedimiento en el contrato, es deber asegurarse de saber cuál es el procedimiento que se seguirá antes de firmar el contrato.

7. INHABILIDAD PARA LLEGAR A UN ACUERDO. Si es necesario que el trabajo se empiece a realizar, pero no se puede llegar a un acuerdo respecto a los términos finales del contrato, es necesario firmar un contrato que no será considerado como permanente. Lo que deberá incluir en el contrato lo siguiente: Este contrato será válido hasta que un contrato permanente pueda ser negociado entre las partes.

8. RESOLUCIÓN DE CONFLICTOS ANTICIPADOS. Siempre se debe considerar que a pesar que se tenga una buena relación con la otra parte, un conflicto puede llegar a presentarse. Muchos contratos incluyen una cláusula de arbitraje, lo que significa que un conflicto debe resolverse a través del arbitraje y no en el tribunal. El arbitraje es generalmente menos costoso y menos formal que la corte, pero si usted firma el contrato con la cláusula intacta de arbitraje, significa renunciar a derecho de llevar su controversia a los tribunales.

9. PROBLEMAS ANTICIPADOS. La contraparte con la que se está contratando pudo haber tenido experiencias anteriores que lo llevaron a añadir al contrato métodos particulares de resolución o cláusulas poco comunes. Se debe analizar los métodos cuidadosamente, ya que los nuevos términos podrían ser injustos para una de las partes y beneficiosos para la otra parte.

10. LOS HONORARIOS DE LOS ABOGADOS. Se debe determinar si se le cargarán honorarios de abogados de la otra parte en el caso de que se viole el contrato. Si por experiencia existe el riesgo de violar el contrato, se debe evitar incluir en el contrato este tipo de cláusulas.



LA FIRMA DE UN CONTRATO

17. LA IMPORTANCIA DE LA GESTIÓN DE CONTRATOS

El mercado actual de la construcción es difícil, así que se debe planificar a largo plazo. Hay muchos contratistas, menos proyectos, márgenes más estrechos y mayores riesgos, estas condiciones son una receta para el fracaso. Entonces, ¿cómo se debería responder? ¿Se debería firmar contratos riesgosos para ganar puestos de trabajo y simplemente esperar lo mejor? Esto, pareciera ser una estrategia tentadora.

Esta estrategia podría dar sus frutos a corto plazo, pero no es el plan ideal para un negocio de construcción rentable a largo plazo. Aplicar este tipo de estrategia sería como esperar a ver cuánto tiempo se puede sobrevivir sin pagar ninguna de las primas del seguro, al final un accidente o alguna enfermedad llegará.

Desafortunadamente, vemos con demasiada frecuencia como se aplica una gestión de contratos equivocada y muchos contratistas de construcción se han hundido en el pasado debido a ello.

Firman un contrato riesgoso, entonces el proyecto sale mal: retrasos, pérdidas por altos costos, etc. Tal vez se deba a problemas sindicales en el lugar, condiciones latentes, retrasos por parte de las autoridades o algo similar.

En un momento de necesidad, cuando requiere recursos para cubrir ciertos gastos, el contratista se remite al contrato de construcción, su último refugio y se entera de que ha asumido esos riesgos y no tiene derecho a reclamar sus costos adicionales. ¿Entonces qué hacer?

En el peor de los casos, no puede pagar sus deudas y entra en quiebra o liquidación. Todos se quedan perplejos y se preguntan cómo salió todo mal.

Tomando en cuenta este panorama, se presentan cuatro consejos esenciales para ejecutar una gestión de contratos exitosa y mantener el control de los contratos de construcción.

1. Tener y mantener el control de los contratos que se firman es fundamental para una gestión de contratos exitosa (control-contrato). Todos los riesgos financieros y contractuales pueden ser gestionados durante la negociación del contrato y antes de firmar.

Hay que dedicar tiempo a considerar cómo se entregará el trabajo y piense en las circunstancias que podrían poner en riesgo sus utilidades. Hay que hacer esto antes de negociar los términos del contrato con su cliente. Siempre hay que preguntarse: Si este proyecto sale mal, ¿en qué medida podría afectar la rentabilidad de mi empresa constructora? ¿Podría sobrevivir?

Si se desea ganar el trabajo, pero no se siente cómodo con los términos del contrato presentados por el cliente, entonces es recomendable proponer algunos cambios, pero es necesario mantener los cambios propuestos ajustados y realistas.

Si encuentra apropiado, hay que explicar al cliente por qué no se puede aceptar el riesgo.

Tal vez solo se pueda firmar el contrato en los términos propuestos si el precio se revisa al alza para tener en cuenta el riesgo. Si el cliente es del tipo de empresa con el que se desea trabajar, el cliente, debería apreciar un contratista que entienda el perfil de riesgo del proyecto.

2. Gestionar los riesgos del contrato después de la firma

Si ya se ha firmado el contrato. Ahora se debe conocer y entender sus términos y alcance. Leer y entender bien los contratos, es una parte fundamental de ser el dueño de una empresa de construcción o de ejecutar un proyecto de infraestructura. Lo anterior, brinda mucha seguridad a las finanzas para las empresas constructoras.

Siempre es necesario y conveniente, leer todo el contrato e identificar los riesgos de tiempo, pago y costos que podrían afectar los resultados finales o, peor aún, poner en riesgo su negocio de construcción. Un contrato bien administrado puede ayudar a mejorar la rentabilidad de la empresa. De hecho, un contrato riesgoso, bien administrado, puede ser mejor que un buen contrato mal administrado. Por esta razón, hay que asegurarse y prepararse a sí mismo y al equipo sobre los derechos y obligaciones claves del contrato. Hay que tener un plan sobre cómo se gestionará los derechos y obligaciones que impone el contrato, para que su empresa pueda maximizar sus derechos y minimizar el riesgo de responsabilidad.

Siempre es muy importante considerar los siguientes riesgos, entre todos los que puedan existir:

- ✓ Extensiones de tiempo de la obra o del contrato.
- ✓ Variaciones importantes durante el desarrollo del proyecto.
- ✓ Plazos límite, tiempos adicionales y entregas.
- ✓ Daños y perjuicios.
- ✓ Seguridad.

Sin embargo, esta lista no es exhaustiva porque existen muchos otros riesgos. Además, lo que puede ser un riesgo crítico en un proyecto puede no serlo para otro proyecto, cada contrato de un proyecto puede tener sus propios riesgos.

2. Mantener registros organizados de toda la información y buenas relaciones con los clientes.
3. Siempre se debe mantener un buen registro de los documentos, al día y correlativo. Siempre confirmar las discusiones y las decisiones claves por escrito, no a los acuerdos verbales; tomar fotografías, describirlas e indicar las fechas. Si un proyecto empieza a funcionar mal y se atrasan los pagos, los documentos y las fotografías serán una prueba fehaciente que la empresa ha actuado bien.

Del mismo modo, no se necesita ser agresivo, solo se debe ser realista y honrado. Si es apropiado, hay que suavizar el impacto de las notificaciones contractuales haciendo llamadas telefónicas a los clientes para hacerles saber que las notificaciones y los documentos que las contienen están en camino. Una buena gestión de contratos debe ser vista como una forma de comunicación entre el cliente y el contratista.

4. Establecer bien el negocio de la construcción y el contrato para lograr el éxito a largo plazo.

Hay que establecer siempre que la buena gestión de contratos y riesgos forme parte de las actividades cotidianas de las empresas constructoras.

Establecer políticas y procedimientos en torno a la revisión adecuada de los contratos. La preparación de hojas de ruta para los contratos y su cumplimiento debe ser parte de las revisiones periódicas de los proyectos. La empresa constructora debe estar pendiente de sus riesgos, y luego establecer una lista de revisión del contrato que refleje la preocupación por los riesgos y su exposición.

UNIDAD 4: LEAN PROJECT DELIVERY (LPD)

TEMA 1: DEFINICIONES Y CONCEPTOS DE LPD

1. DEFINICIONES DE LEAN

La metodología de producción Lean es la forma de producir bienes mediante la eliminación de pérdidas o despilfarros y la implementación de un flujo, que surge como contraposición a la fabricación en cadena basada en un proceso masivo vigente hasta la fecha.

Los principios Lean tienen su origen en la industria manufacturera de Japón, tras la segunda guerra mundial. Así, tomando como base el modelo de producción en cadena de automóviles, e introduciendo mejoras, surgen en Japón métodos cuyo principal objetivo es reducir los tiempos de preparación de las máquinas y herramientas implicadas en la cadena de producción.

Asociado a este método surge primeramente el sistema Poka-Yoke (A prueba de errores) cuya idea principal es la de crear un proceso donde los errores sean imposibles de realizar. La finalidad del Poka-Yoke, es la de eliminar los defectos en un producto, ya sea previniendo o corrigiendo lo antes posible los errores que se presenten.



Sin embargo, la principal fuente de inspiración de la producción Lean fue el modelo de producción implantado en Toyota. El primer reto de Toyota fue la necesidad de poder cambiar de modelo de producción fácilmente y poder cubrir la baja demanda que en ese momento tenía el mercado.

Toyota desarrolló un nuevo sistema de gestión empresarial: el Sistema de Producción Toyota (TPS), cuya finalidad es la eliminación de los despilfarros o errores (muda, en japonés), cuyo pilar fundamental es la aplicación de Just in Time (JIT).

James Womack y Daniel T. Jones, denominaron como Lean esta iniciativa productiva japonesa, después de sus estudios en Japón durante los años 80, al conjunto de teorías emergentes en Japón y extendidas al mundo entero a finales del siglo XX, donde el concepto se debe a que la producción se ajusta a la demanda, y es la demanda la que tira (PULL) a la producción en la industria.

Los principales conceptos y teorías englobados en la definición de Lean son los siguientes:

1. **TPS (Toyota Production System).** El sistema de producción Toyota es un sistema integral de producción y gestión. El objetivo del sistema es eliminar los desperdicios y errores (Muda). El sistema distingue siete tipos de posible desperdicio: Defectos, Exceso de producción, Transporte, Esperas, Inventarios, Movimiento, Procesos innecesarios.
2. **Just In Time.** Sistema de producción bajo demanda que reduce considerablemente los costos de gestión, sobreproducción y de stocks inmovilizados (control de los inventarios).

También se caracteriza por implantar el TPM (Control de Mantenimiento en la Producción), que consiste en mantener todas las instalaciones en perfecto estado.

Los objetivos principales del JIT son los siguientes:

- Minimizar tiempos de entrega.
 - Minimizar el stock.
 - Tolerancia cero a errores.
 - Reducción al máximo de las detenciones de producción.
3. **SIX - SIGMA.** Metodología de gestión de la calidad, basada en el control de procesos, cuyo objetivo es lograr disminuir el número de defectos en la entrega de un producto. La aplicación de una metodología Six Sigma lleva asociado un notable incremento de la rentabilidad y la productividad.
 4. **Poka-Yoke (A prueba de errores).** Se denomina Poka-Yoke a cualquier dispositivo o herramienta de gestión orientada a evitar los errores de las personas que los manipulan. Los objetivos del Poka-Yoke son los siguientes:
 - Evitar los errores humanos (sistema de detección).
 - Resaltar el error cometido de tal manera que sea obvio para el que lo ha cometido (sistema de alarma).

5. **TOC (Teoría de las limitaciones).** Esta teoría establece que todo sistema de producción puede presentar dos tipos de limitaciones:
 - Limitaciones físicas: Son equipos o instalaciones, recursos humanos, etc., que impiden que el sistema cumpla con su meta de negocio.
Se pueden explotar mediante el aumento de la capacidad del recurso o aprovechando al máximo la capacidad de las instalaciones y de los recursos.
 - Limitaciones políticas: Son aquellas relativas a las normas que evitan que la empresa alcance su meta. La única forma de explotarlas es cambiando las normas establecidas o ceñirse en forma más rigurosa a ellas.
6. **Kaizen (Teoría de mejora continua).** Es un sistema enfocado a la mejora continua, de manera proactiva de toda la empresa. Es un sistema que permite vislumbrar resultados

en un corto período de tiempo si se establece una buena estrategia y plan de implementación, y se forma y capacita adecuadamente al personal.

2. PRINCIPIOS BÁSICOS LEAN

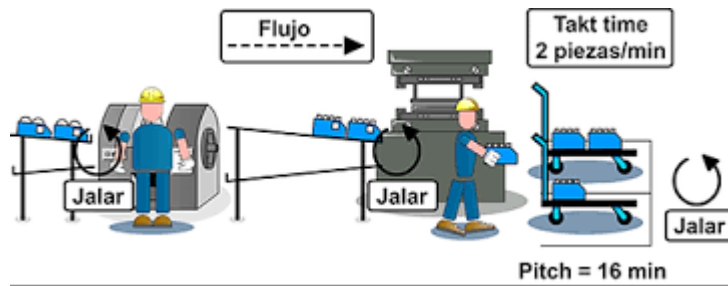
La metodología Lean centra sus esfuerzos en dos elementos clave:

1. Eliminar los despilfarros o errores en la línea.
2. Maximizar la flexibilidad.

1. Se define como Despilfarro o un error en la línea (muda) como toda actividad o consumo de recursos que no agrega valor al producto. Por ello, la gestión Lean trata de llevar a cabo cualquier proceso empleando únicamente los recursos imprescindibles.

Se ha definido siete tipos de despilfarros principales, y entre otros, son los siguientes:

- Defectos en los productos, referidos a las fallas de calidad que trascienden del puesto o punto donde se han producido.
- Sobreproducción. Un claro ejemplo sería el método de producción basado en economías de costos sin tener en cuenta la demanda. Producir más a bajo costo, lo cual perjudica los stocks.
- Control de las existencias. Acumulación de material que no está siendo objeto de ninguna actividad, esto es, cualquier tipo de stock no requerido o excesos en los inventarios.
- Sobre procesamiento o procesamiento innecesario. Consiste en el empleo de procedimientos inadecuados para la elaboración de los productos.
- Movimientos de personal no necesarios. Por ejemplo, debidos a una mala asignación de trabajos y tareas.
- Transporte de producto innecesario. Por ejemplo, por una distribución inadecuada de la planta o un layout mal diseñado.
- Esperas de materiales o puestos de trabajo por cualquier motivo. Error en los abastecimientos de materiales en las líneas de producción.



FLUJO EN UNA LINEA PRODUCTIVA

2. Flexibilidad. El otro gran elemento clave del planteamiento propuesto para alcanzar un nivel muy elevado de competitividad es la flexibilidad.

Dado que la metodología Lean se basa en el principio de que la oferta se debe ajustar a la demanda es necesario que todos los elementos que integran el sistema estén dotados de una gran flexibilidad, que les permita cambiar rápidamente de tarea sin incurrir en pérdidas innecesarias de tiempo.

Así como, frente a metodologías tradicionales de economías de escala que apuestan por la especialización con el objetivo de obtener la mayor producción posible. En la metodología Lean es necesaria la versatilidad, puesto que es el mercado el que tira o demanda (pull) de la producción, esto es, la producción se debe ajustar siempre a lo que solicita el mercado.

Existen 5 aspectos o factores claves en la metodología Lean:

- Especificar con precisión el concepto de valor.
- Identificar el flujo de valor para cada producto.
- Hacer que el valor fluya sin interrupciones.
- Dejar que el consumidor valore el valor del producto procedente del fabricante.
- Perseguir y buscar siempre la perfección.

VALOR

Siempre hay que definir el valor desde la perspectiva del cliente. Una tarea crítica de cualquier actividad consiste en ponerse del lado del cliente para evaluar si una actividad crea valor. El cliente estará dispuesto a pagar únicamente por las cosas que cree que tienen valor. Se considera como una definición de valor, cualquier cosa o atributo del producto, por la que un cliente estará dispuesto a pagar. Por lo tanto, cualquier actividad que no incremente el precio que pagaría el cliente solo agrega costos al proyecto o al producto.

El valor solo es significativo cuando se expresa en términos de un producto o servicio específico que satisface las necesidades del consumidor, a un precio concreto, en un momento determinado. Para conseguir esto, es imprescindible replantear el concepto de valor en las empresas, pues a

menudo ocurre que las necesidades inmediatas de los accionistas de una empresa y la mentalidad económico-financiera de los directivos se ponen por encima de las realidades cotidianas consistentes en especificar y crear valor para el consumidor o cliente. Una vez definido el producto, hay que determinar un costo objetivo, basado en la cantidad de recursos y esfuerzos necesarios para fabricar un producto con más capacidades y especificaciones determinadas si todos los despilfarros o errores visibles se eliminaran del proceso.

Flujo de valor

El flujo de valor se compone de todas las tareas necesarias que deben ser completadas durante la producción, para entregar el producto o servicio final al cliente. Muchas de las tareas que emprendemos no agregan ningún valor adicional por el que el cliente estaría dispuesto a pagar. Creando un mapa o flujo de la corriente de valor, podemos separar fácilmente las tareas que agregan valor de aquellas que no agregan valor.

Hay 3 conceptos clásicos de valor:

- Del concepto del diseño a la producción, que encierra la producción total
- De la iniciación a la realización de una orden de producción a la venta.
- Del envío y distribución al pago de la factura.



Todas las tareas que no agregan valor al cliente se consideran despilfarros o errores innecesarios y podrían eliminarse de la corriente del valor. Por su parte, algunas tareas son despilfarros pero necesarias para poder completar el proyecto en tiempo y forma. Los objetivos del concepto Lean es quitar todos los despilfarros del flujo de valor como sea posible.

Tenemos pues dos tipos de despilfarros:

- Despilfarro tipo 1. Actividad parcialmente sin agregar valor, pero necesaria para completar las tareas y solo agrega costo al proyecto. Es el error más frecuente en las líneas de producción.
- Despilfarro tipo 2. Actividad que carece de valor agregado. Despilfarro o error que se debe eliminar. En estos casos se debe revisar la secuencia en la línea de producción.

Flujo

El proceso tradicional en la fabricación de bienes y cualquier producto elaborado, se ha constituido en un entorno con colas y esperas. Dentro de un ambiente Lean, debemos tomar un camino diferente. Hay que enfocarse en el cliente y crear una corriente de valor, diseñada específicamente para satisfacer sus necesidades. Se debe eliminar todo error o despilfarro del flujo de valor y reducir el plazo de espera para la entrega del producto o servicio.

Esto significa que debemos reducir los tiempos de demora en el flujo de valor al quitar obstáculos innecesarios en el proceso. Debemos reparar el flujo original y lograr un movimiento continuo del producto a través de la corriente de valor, lo que solamente se va a lograr mediante la eliminación de los errores y despilfarros.

Al realizar una revisión continua del flujo original al inicio del proyecto, nos entregará las siguientes ventajas:

- Liberar espacios, disminución del almacenamiento.
- Descubrir que tenemos demasiado stock en el proceso industrial.
- Cambiar un proceso ineficiente a uno más eficiente.
- Entender que los empleados y trabajadores pueden no ser multifuncionales.

Algunos obstáculos típicos o resistencia al cambio al remover del flujo de valor son:

- Rigidez en los departamentos funcionales.
- Ciclos de aprobación recurrentes.
- Cambios constantes en los requerimientos del proyecto.
- Interferencia innecesaria de la gerencia general o de la dirección del proyecto.

La clave es concentrarse en el producto y sus necesidades, y no en la organización o la maquinaria, para que todas las actividades que aportan valor sigan un flujo continuo. Pero, ¿cómo conseguir que el valor fluya? Para conseguirlo, inicialmente hay que concentrarse en el producto real para, posteriormente, concentrarse en los límites y fronteras tradicionales para implantar una metodología Lean, que elimine los impedimentos a dicho flujo. Finalmente, habrá que implantar las prácticas y herramientas específicas, que eliminan flujos hacia atrás, despilfarros e interrupciones de todo tipo. Estos tres puntos pueden llevarse a la práctica simultáneamente.

Uno de los aspectos fundamentales para alcanzar un flujo continuo de valor consiste en que todo el mundo debe poder observar todas las actividades que suceden a lo largo de un flujo de valor (que habitualmente fluye a través de muchos departamentos, funciones y empresas).

Pull

Implementar el sistema Pull en una empresa, consiste en adquirir la capacidad de diseñar, programar y hacer exactamente lo que el consumidor demanda, y en el momento que lo desea, a un costo justo y razonable.

De esta manera solo se fabrica lo que el cliente dice que necesita en cada momento. Este sistema es totalmente antagónico a otros que pretenden aumentar el nivel de ventas de un producto específico en un momento determinado, como son las promociones especiales. Los equipos de proyectos deberían permitir a sus clientes que se involucren en el proceso del proyecto con el fin de poder extraer valor de ellos. Por ejemplo, entregar tecnología por sí misma no agrega valor al cliente. Solo cuando los nuevos métodos o ideas resuelven un problema bien definido por y para el cliente es cuando tienen valor. Al trabajar en el flujo de valor de la empresa, nos enfocamos en eliminar despilfarros y errores claros. De forma similar, en un proyecto definido, solo debemos construir lo que nuestro cliente necesita y para cuando lo necesita.

De esta manera debemos permitir que nuestro cliente, sea nuestro regulador de demanda y de tiempo y el que nos diga lo que debemos hacer día a día.

Perfección

Un proyecto de implementación Lean, requiere vigilancia constante para mantener y mejorar su desempeño. Exige disciplina de equipo y una intolerancia total hacia el desperdicio y despilfarros de recursos. Es necesaria la búsqueda permanente de la perfección con el fin de evitar la ley de la entropía según la cual las cosas de nuestro mundo siempre tienden a ser cada vez más aleatorias y caóticas a lo largo del tiempo.

Hay muchos obstáculos a vencer para lograr un ambiente de eficiencia Lean. Más de una vez se han creado máquinas que pueden hacer un producto eficiente a velocidades increíbles.

Sin embargo, tarde o temprano el producto se asienta en una línea hasta la próxima etapa de Procesado, y el proyecto vuelve al ambiente de parar-iniciar-parar-iniciar. Necesitamos vencer este y muchos otros obstáculos para eliminar permanentemente todo el despilfarro de la corriente de valor. Esto será imposible de conseguirlo con un solo proyecto ya que el ciclo continua y con nuestro esquema Lean cada vez podemos ser más eficientes.

3.- MARCO TEÓRICO DEL PRINCIPIO LEAN

1. ALGUNAS DEFINICIONES Y PRINCIPIOS LEAN

1. Filosofía como base de los principios Lean

- Gestión con una Filosofía a largo plazo: el principio Lean en la industria en general es un principio de filosofía a largo plazo que permite depurar y optimizar los procesos productivos.

2. Enfoque en Procesos

- Proceso como flujo continuo: la eliminación de despilfarros y pérdidas de tiempo va a permitir que los procesos productivos sean continuos.
- Pull Producción: los procesos tienen como base la demanda del mercado.
- Nivelar carga de trabajo: con la nivelación de la carga dentro de los procesos se permite un balance productivo ordenado y secuencial.
- Calidad al primer intento: el principio Lean, no permite errores o faltas dentro de cada proceso. No hay vuelta atrás.
- Estandarización: es la base de la mejora continua y del empoderamiento de los trabajadores.
- Gestión y Control Visual.
- Uso de Tecnología probada, para apoyar a personas y procesos.

3. Agregar Valor, desarrollando personas y equipo.

- Líderes que entiendan, practiquen y transmitan la filosofía Lean.
- Desarrollar a las personas y equipos, siguiendo la filosofía de la empresa como principal objetivo.
- Respeto por los demás trabajadores y proveedores. Ayudando siempre a mejorar el trabajo y la gestión en equipo.

4. Aprendizaje

- Ir, ver y conocer el problema, entender la situación.
- Decisiones lentas consensuadas, pero rápidamente implementadas.
- Organización en aprendizaje, a través de la reflexión y mejora continua.

4. LEAN Y LA PRODUCCIÓN

a) Producción Just in Time (Justo a Tiempo)

Con el propósito de evitar problemas como sobreproducción, exceso de equipos y operarios o trabajadores, se han creado sistemas flexibles que puedan adaptarse a las fluctuaciones de la demanda. Con el sistema productivo JIT (Justo a tiempo), todos los procesos producen las piezas necesarias en el tiempo necesario.

b) Autonomía productiva

Otorga al equipo y trabajadores habilidad para evitar errores parando la línea de producción, cuando una anomalía es detectada, y, en última instancia, resolver los problemas de forma autónoma.

Proporciona a las máquinas y los operadores la capacidad de detectar cuando se ha producido una condición anormal y de inmediato dejar de trabajar. Esto permite que las operaciones estén diseñadas para construir, garantizar y mejorar siempre la calidad de cada proceso, y para separar hombres y máquinas para el trabajo más eficiente.

c) Mejoramiento Continuo (Kaizen)

La expresión Kaizen, viene de las palabras japonesas “kai” y “zen” que en conjunto significan la acción del cambio y el mejoramiento continuo, gradual y ordenado. Adoptar el Kaizen en un proceso productivo, es asumir la cultura de mejoramiento continuo que se centra en la eliminación de los desperdicios y en los despilfarros de los sistemas productivos.

Se trata de un reto continuo para mejorar los estándares de producción.



PRODUCCIÓN LEAN

d) Producción Flexible (Heijunka)

El sistema de producción flexible, está enfocado a lograr una producción flexible y fluida. El objetivo, es absorber la fluctuación repentina en la demanda, mediante la producción de varios modelos diferentes en pequeñas cantidades en la misma línea. Es decir, no siempre una línea de producción debe estar dedicada exclusivamente a la producción de un producto determinado. Permite eliminar algunas tareas, por lo que es más fácil estandarizar el trabajo. Éstas buenas prácticas reducen la necesidad de mano de obra.

e) Gestión Visual en el trabajo

La gestión visual son técnicas y herramientas que fortalecen la comunicación y el intercambio de información dentro de la empresa, y en el desarrollo de un proyecto. La gestión visual, muestra en forma general lo que se espera de los trabajadores y de la productividad del proyecto, y como se está llevando a cabo, aportando a la transparencia de los procesos que lo constituyen.

Muestran tendencias de rendimiento, preferentemente en tiempo real. Algunos ejemplos son pantallas visuales, cuadros de indicadores gráficos de control de producción, tableros de comunicación del equipo.

f) Gestión visual en la construcción

Estandarizar los sitios de trabajo en un área de construcción: Vías, Caminos, y zonas bien demarcadas (Escombros, acopio de material, oficinas, talleres, bodegas, servicios etc.). Seguridad: Algunos ejemplos como Señales móviles de seguridad, recordatorios visuales, color, separaciones y límites en algunas áreas.

g) Gestión visual en los equipos y seguridad

Se busca transparentar información sobre rendimiento de los equipos. El rendimiento de los equipos, tanto propios como de subcontratistas, se puede mostrar en pantallas, tableros, en sectores estratégicos de los proyectos (entrada, comedores, oficina).

Es una herramienta importante para conocer los procesos actuales, detectar problemas y entregar una motivación importante al personal.

h) Mapeo de flujo de valor

El mapeo del flujo de valor (Value Stream Mapping) es una herramienta que sirve para ver y entender un proceso e identificar sus desperdicios, permitiendo detectar fuentes de ventaja competitiva. Ayuda a establecer un lenguaje común entre todos los usuarios/actores del mismo y comunica ideas de mejora, enfocando el uso de un plan priorizando los esfuerzos de mejoramiento. Un flujo de valor, muestra la secuencia y el movimiento de lo que el cliente valora. Incluyendo los materiales, información y procesos que contribuyen a obtener el producto final.

i) Mapeo de flujo de valor en la Construcción

Es usado principalmente para mejorar los procesos, reducir tiempos y desperdicios, en los principales trabajos en terreno (Moldes, Hormigonado, Tabiquería, y otros), y también en procesos administrativos, particulares por proyecto o áreas específicas.

j) Gemba

Es una herramienta de Lean, efectiva practicada por muchas organizaciones que persiguen la mejora continua y la excelencia en el rendimiento. Está diseñado para permitir a los líderes identificar los riesgos de seguridad existentes, observar aparatos, equipos y condiciones, preguntar acerca de las normas practicadas, adquirir conocimientos acerca de la situación laboral y construir relaciones con los empleados. Gemba es un término japonés que significa el verdadero lugar donde se crea el valor y se realiza un real y verdadero trabajo.

k) Gemba en Construcción

Estar directamente en terreno es una característica muy importante en la Industria de la construcción, que puede ser apoyada con la estandarización de algunas herramientas, hoja de instrucciones y procedimientos. Esto es válido tanto para mandos medios en terreno, como para

la Gerencia. Es importante que la Gerencia, y en general el personal de Oficina principal, no pierda de vista el terreno. Para esto se pueden alinear prácticas en la organización; establecer cada cierto tiempo visitas a los proyectos, definir el día y la hora, propósitos, objetivos, seguimiento de problemas, etc.

l) Líneas de Balance en Construcción:

Para analizar diferentes estrategias en la construcción, y efectuar un completo análisis de tiempos de ciclo (de cada partida o área), dotaciones de trabajo, reutilización de equipos, secuencias constructivas, etc. se desarrollan las líneas de balance, que además aportan a la comunicación, discusión y evaluación de la dirección del proyecto. Este análisis permite, además de datos precisos de tiempo y planificación, discutir los impactos de distintas decisiones, como dotaciones, formas de pago, secuencias, reutilización de fuerza de trabajo fomentando polifuncionalidad de trabajadores, etc.

m) Andon

Es una forma de denominar un dispositivo que de forma visual, advierte sobre una anomalía. El modo más simple, es una señal luminosa, que resalta un texto con un significado predefinido. Es una señal destinada a desencadenar una reacción inmediata frente a una anomalía. Debe definirse que hacer, si no, la aplicación no cumple con su potencial de diseño. Esta señal, advierte que el flujo está en peligro.

n) Andon en Construcción

Trabajando en conjunto con sistemas visuales para mejorar los flujos, se pueden diseñar alertas visuales cuando los flujos estén detenidos. Si no hay tareas asignadas a una máquina (Grúa por ejemplo), se puede emitir una alerta a oficina de administración, o al jefe de obra indicando que hay un recurso que no se está utilizando.

También se han desarrollado sistemas Andon de semáforos, para evaluar la producción en los distintos pisos de un edificio, o para dar instrucciones o advertir al resto del personal. Verde para indicar que las actividades ocurren en forma normal, amarillo para indicar que las actividades se deben interrumpir durante los próximos 30 minutos, y rojo indica que la producción está detenida completamente. Los mismos trabajadores pueden presionar botones para iniciar las alertas Andon, si encuentran que hay falta de material, herramientas o información para continuar sus trabajos, o por alguna razón los trabajos no pueden realizarse.

o) Kanban

La metodología Kanban está enfocada a crear un sistema de producción más efectivo y eficiente, enfocándose principalmente en los campos de la producción y la logística.

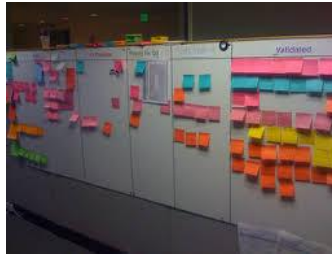
Los sistemas Kanban consisten en un conjunto de formas de comunicarse e intercambiar información entre los diferentes operarios de una línea de producción, de una empresa, o entre proveedor y cliente.

Su propósito es simplificar la comunicación, agilizándola y evitando errores producidos por falta de información.

Actualmente, el término Kanban ha pasado a formar parte de las llamadas metodologías ágiles, cuyo objetivo es gestionar de manera general cómo se van completando las tareas.

p) Kanban en Construcción

Se pueden implementar tarjetas de producción para agilizar la distribución y uso de recursos. Tarjetas que en algunos casos pueden ser marcas para clasificar y predestinar los recursos (materiales) a determinadas zonas de producción, o tareas específicas, con el fin de agilizar la utilización, y para estandarizar y poder medir futuros rendimientos.



TARJETAS DE COMUNICACIÓN KANBAN

Otro ejemplo de Kanban, son tarjetas de producción para la utilización de maquinaria (ejemplo: grúas). Este es un recurso muy solicitado y complicado de distribuir de forma eficiente, respondiendo a los intereses de todos los actores. Utilizando tarjetas de producción llenadas por los grupos de trabajo, procesadas y priorizadas por el equipo líder, se ordena y efectúa una adecuada distribución de maquinaria.

5. APLICACIÓN DE LEAN EN LA CONSTRUCCIÓN

El principio Lean en la Construcción, es definido como un proceso de construcción sin pérdidas, que es una combinación entre la gestión de proyectos de construcción y la aplicación de los principios y prácticas del Lean en la producción. Su objetivo es lograr el aumento de la productividad, eliminando pérdidas, minimizando los costos, maximizando el valor del producto final definido por el cliente. Analiza los flujos de materiales e información, su control y estabilidad en el desarrollo del proyecto.

Los principios que rigen el Lean en la construcción pueden resumirse de la siguiente manera:

1. Incrementar la eficiencia de las actividades que agregan valor.
2. Reducir la participación de actividades que no agregan valor (también denominadas pérdidas).

3. Incrementar el valor del producto a través de la consideración sistemática de los requerimientos del cliente.
4. Reducir la variabilidad.
5. Reducir el tiempo de ciclo.
6. Simplificar los procesos.
7. Incrementar la flexibilidad de la producción.
8. Incrementar la transparencia de los procesos.
9. Enfocar el control al proceso completo.
10. Introducir la mejora continua de los procesos.
11. Mejorar continuamente el flujo.

Con la llegada de Lean Construcción, o Construcción sin pérdidas, buscando minimizar o eliminar todas las fuentes de pérdidas en los procesos, las actividades son concebidas como flujo de materiales e información, controlándolas con el fin de obtener una mínima variabilidad y tiempo de ciclo. El último planificador, que veremos más adelante, es una herramienta de planificación en la construcción y es un esfuerzo por incorporar conceptos de Lean en las prácticas de gestión en la construcción. Apunta a mejorar la fiabilidad de la planificación, y con eso a mejorar los desempeños. Esta especialmente diseñada para mejorar el control de la incertidumbre, proteger a las unidades productivas, aumentando la confiabilidad de los planes. Esto se logra, tomando acciones en diferentes niveles en el sistema de planificación. El sistema último planificador (SUP), posee 3 niveles de planificación, donde se va afinando el plan, reduciendo la incertidumbre, analizando lo que "debe" y lo que "puede hacerse", pudiendo identificar y remover restricciones.

La planificación tradicional con los métodos de la ruta crítica no controla la variabilidad, en cambio el SUP, al agregar un componente de control de la producción a la gestión tradicional de proyectos, puede entenderse como un mecanismo para la transformación de lo que debe hacerse en lo que se puede hacer, formando así planes de trabajo semanales a través de asignaciones de trabajos.

El último planificador es la persona o grupo responsable de la planificación operativa, es decir, de la estructuración del diseño de productos para facilitar un mejor flujo de trabajo y el control de las unidades de producción, lo que equivale a la realización de los trabajos individuales en el nivel operativo.

Este nuevo sistema de planificación presenta, además, un nuevo concepto sobre lo que realmente es planificar. Para el SUP planificar es determinar lo que debería hacerse para completar un proyecto y decidir lo que se hará teniendo en cuenta que debido a ciertas restricciones no todo El sistema ultimo planificador, SUP contrasta con los conceptos

actuales de planificación de los jefes de terreno, capataces y supervisores de ejecución de trabajo, puesto que estos tradicionalmente planifican en función de aquello que debe hacerse sin tener completa certeza de si pueden tener los recursos necesarios para llevarlo a la práctica.

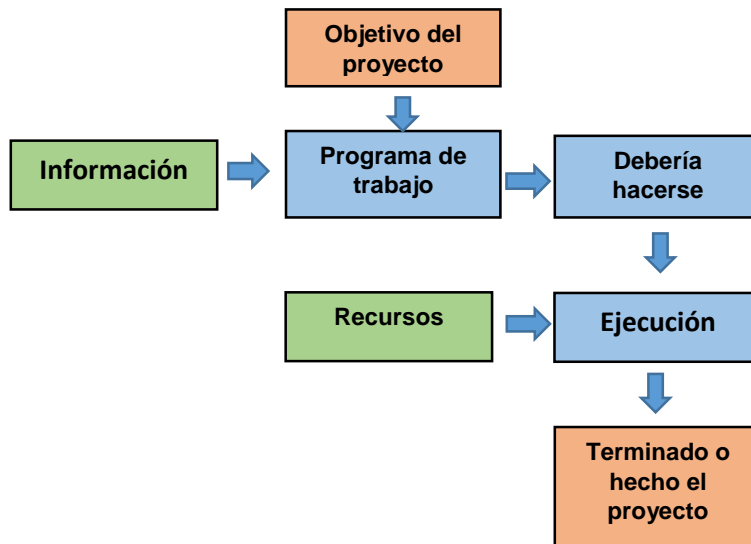
Como se observa en la Figura a continuación, se muestran los tres estados teóricos de la planificación que son: lo que se debe hacer, lo que se hará y finalmente lo que se puede hacer en la obra.



Para mostrar que tradicionalmente las actividades que se espera ejecutar son mayores que las que se pueden realmente hacer.

Lo que aquí se ilustra es una de las principales fallas en la planificación tradicional, sencillamente porque el programa general del proyecto dice lo que debe hacerse y los administradores deciden lo que se hará y en el terreno se ejecuta lo que puede hacerse.

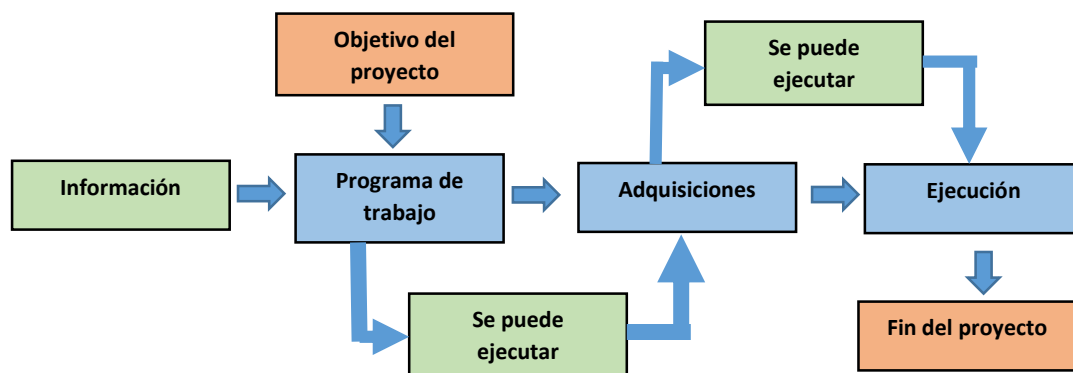
SISTEMA TRADICIONAL DE PLANIFICACIÓN



Un modelo de planificación en cascada que se basa en el principio del trabajo sistemático, donde la planificación se realiza en el nivel más bajo de jerarquía de planificadores es decir la última persona o grupo que tiene ver con la supervisión de los trabajos en obra (el último planificador). La filosofía Lean, es asegurar que todos los requisitos previos necesarios para realizar un trabajo estén en su lugar antes de asignar las cuadrillas de trabajo a las actividades. Las tareas tienen tres categorías: deben, pueden y se harán.

Estas reflejan cada nivel de planificación de la siguiente manera: el programa maestro señala qué se debe realizar, el programa intermedio prepara el trabajo y realiza la revisión de las restricciones y el plan semanal, programa una serie de actividades que pueden ejecutarse comprometiendo así a los encargados y supervisores el cumplimiento del programa.

SISTEMA DE PLANIFICACIÓN LEAN.



El sistema tradicional de planificación de la producción es como se muestra en la Figura anterior. Ese esquema es poco adecuado para enfrentar la incertidumbre y variabilidad en la construcción, ya que la estructura en sí crea gran incertidumbre al no controlar las restricciones que pueden tener las actividades planificadas.

Para mejorar la selección de actividades que pueden hacerse y así tener plena confianza en que realmente se harán, y este se señala en el esquema de planificación Lean antes indicado, modificando así el proceso de programación y el control de obra para aumentar la confiabilidad en la planeación e incrementar el desempeño en obra.

TEMA 2: IMPLEMENTACIÓN, TENDENCIAS Y FUTURO DEL LPDS

1. MODELOS DE EJECUCIÓN DE PROYECTOS

Los modelos de ejecución de proyectos son diversos y se emplean para facilitar la construcción de todo tipo de edificaciones. La elección del modelo depende del propietario del proyecto y los entes que conocen lo que se ejecutará en la obra. En los Estados Unidos hacia la década de 1980, los expertos e interesados por organizar mejor los proyectos constructivos trataron de que las partes tuvieran objetivos comunes de cooperación en la ejecución de los proyectos, pero sin gran éxito, los intereses personales primaban y se generaban conflictos que perjudicaban al proyecto.

Hacia 1990, surge el modelo IPD (Desarrollo de Proyectos Integrados), lo que se traduce como ejecución integrada de proyectos, y define la forma de organizar a todas las personas que trabajan en el proyecto en un grupo de trabajo colaborativo junto al cliente para entender mejor las ideas que cada quien desea aportar. Al final, la metodología a seguir será la intersección de todas esas ideas sobre el diseño y de las etapas de construcción, de esta manera se mejora la ejecución de los proyectos de construcción.

Como ya se estableció, el objetivo principal de la filosofía Lean construcción, es la generación de valor a través de herramientas y modelos adecuados para ello.

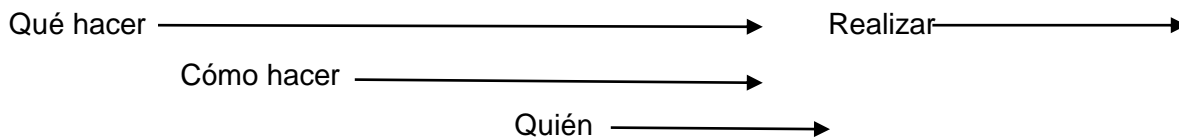
Por otro lado, con el modelo IPD se pretende solucionar la falta de cooperación entre las partes que intervienen en el proyecto y cambiar las actitudes de individualismo que generan ineficiencias y pérdidas, y se constituyen en obstáculos para la creación de valor dentro del flujo normal de progreso del proyecto.

El modelo IPD compite con el modelo tradicional de ejecución de proyectos que se conoce como Licitación - Construcción, y que generalmente tiene como metodología de implementación la ruta: diseño - licitación - construcción.

En la Figuras a continuación, se pueden observar los contrastes de ambas metodologías, el método tradicional y el integrado.

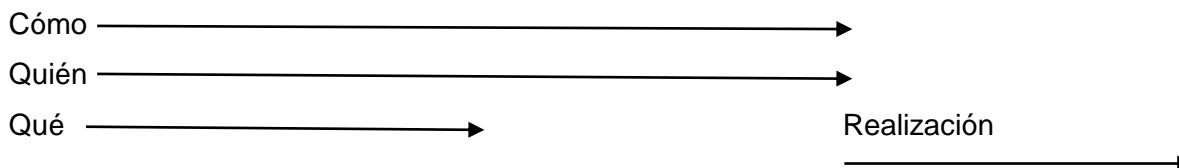
MODELO TRADICIONAL

Pre-Diseño	Diseño esquemático	Desarrollo del Diseño	Documentos de construcción	Permisos	Construcción	Fin del Proceso
				Contratista		
Clientes						
Arquitecto						
	Ingeniero					
					Sub-Contratista	



MODELO INTEGRADO

Concepto del proyecto	Criterios del Diseño	Detalles del Diseño	Documentos del diseño	Coordinación	Construcción	Fin del proceso
	Contratista					
Clientes						
Arquitecto						
	Ingeniero					
	Sub-Contratista					



En el modelo tradicional los constructores de procesos superiores no entran en el proyecto hasta que el diseño se ha completado sustancialmente, en el modelo Desarrollo de Proyecto Integrado, IPD todo el equipo entiende lo que el cliente quiere y cómo se entregará el proyecto. Cuando la ejecución del proyecto es integrada se optimizan las relaciones para mejorar los tiempos de entrega de un proyecto constructivo mediante una mayor participación del propietario.

2. SISTEMA LPDS, SISTEMA DE ENTREGA DE PROYECTOS LEAN

El Desarrollo de Proyectos Integrados, IPD es un conjunto de condiciones comerciales que unen a las partes en una entidad donde comparten el éxito o el fracaso del proyecto, estas prácticas se apoyan en el modelo de gestión de proyectos Lean LPDS

(Lean Project Delivery System) o Sistema de Entrega de Proyectos Lean, que se entiende como el sistema operativo para la gestión del trabajo del proyecto.

El modelo LPD abarca la cooperación mediante la formación de un equipo integrado por el arquitecto, el constructor y todas las demás partes críticas del proyecto, quienes deben ser tratados como agentes en la búsqueda de objetivos compartidos. Muchos estudios señalan la importancia del proceso de diseño de los edificios en términos de mejorar los rendimientos de la industria de la construcción, señalando que una de las fases más importantes en la generación de un proyecto de construcción es su definición, un proceso en el cual se define el propósito del proyecto y el desarrollo de los medios para cumplirlo.

El proceso de la construcción produce, en una primera etapa, las fases de planificación y el diseño de instalaciones físicas que requieren inversión de capital. El modelo LPDS toma las fases importantes de la definición del proyecto y las adecua a la metodología de Lean Construcción, la cual sugiere que el cliente sostenga conversaciones con los diseñadores e ingenieros para evitar futuros conflictos en el planteamiento de los diseños del proyecto y, con la ayuda de las herramientas BIM* para comprender mejor la infraestructura del proyecto y corregir posibles errores en los diseños.

***BIM** (Building Information Model) es la representación digital de todo tipo de proyectos de construcción.

3. SISTEMA DE EJECUCIÓN DE PROYECTOS LEAN Y EJECUCIÓN INTEGRADA DE PROYECTOS

La ejecución integrada de proyectos o modelo IPD (Integrated Project Delivery), se basa en una alta colaboración entre el cliente, el proyectista y el contratista, desde las fases iniciales del diseño hasta la puesta en marcha del proyecto de construcción. Los objetivos del sistema IPD, es mejorar las relaciones del recurso humano en los proyectos constructivos mediante el cambio de los momentos en que los desarrolladores del proyecto intervienen en él para aumentar el nivel de comprensión del proyecto y acortar sus fases. Al aplicar Lean Construcción al modelo IPD se obtiene como resultado el sistema de ejecución de proyectos Lean LPDS (Lean Project Delivery System), el cual toma lo mejor de IPD y LC para coordinar a los profesionales, sistemas, procesos de negocio y prácticas con el fin de aprovechar los talentos e ideas de todos los participantes para optimizar valor para el cliente, reducir residuos y pérdidas y maximizar la eficacia a través de todas las fases de diseño, fabricación y construcción.

Un proyecto se define como el medio para conseguir la realización de una idea concebida. Esta es la forma fundamental de los sistemas de producción de fabricación repetitiva, y la construcción está incluida en estos sistemas de producción temporal, y se denomina Lean cuando está hecho para entregar el producto en un tiempo que maximiza valor y minimiza residuos y pérdidas. El objetivo principal del sistema LPD es desarrollar teorías, reglas y herramientas para la gestión de los proyectos. La gestión de proyectos Lean difiere de la gestión tradicional no solo en los objetivos perseguidos, las diferencias más notables son la estructura de las fases, la relación entre estas y quien participa en ellas.



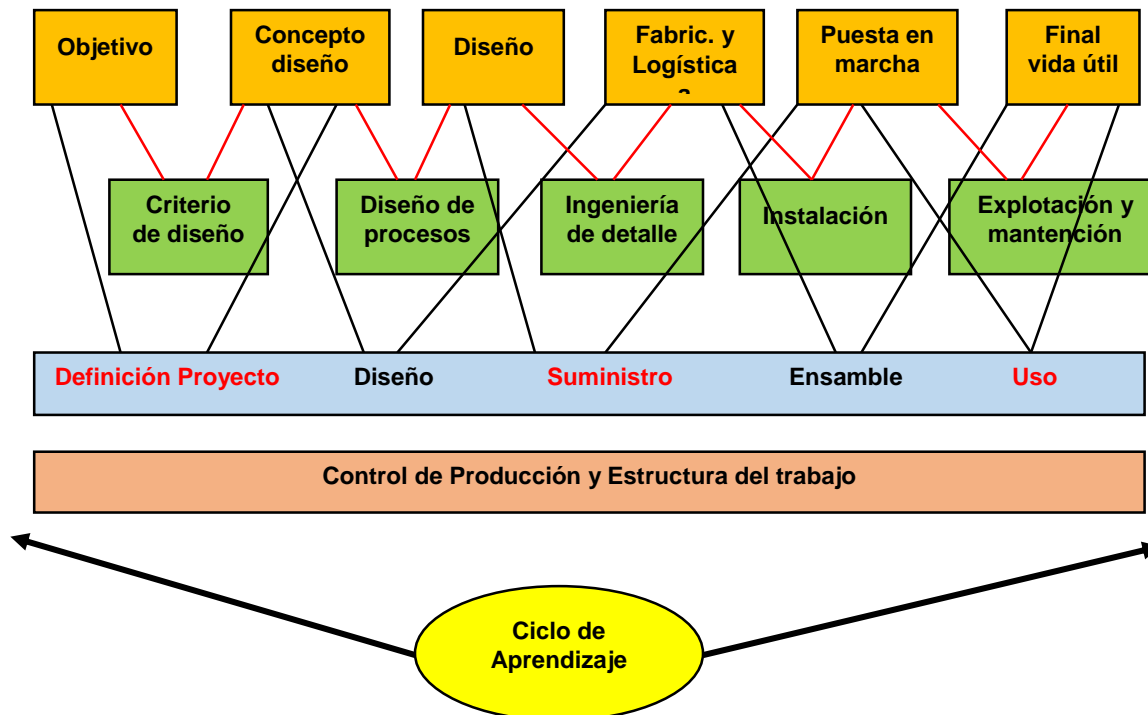
FILOSOFÍA LEAN – BIM - IPD

Con el modelo LPD la filosofía Lean construcción, abarca toda la vida del proyecto de construcción, y al integrar la fase de diseño con la de producción, une a todas las personas y profesionales que intervienen en un proceso continuo de colaboración, cuyo objetivo es generar valor al proyecto para el cliente. El modelo teórico de LPDS se describe en la Figura que se muestra a continuación, como un conjunto de cinco fases y once etapas de desarrollo práctico que son controladas por un módulo de aprendizaje continuo para ir aprendiendo de los errores cometidos en cada etapa de aplicación de LPDS al proyecto.

Entonces la estructura teórica observada en la Figura a continuación del sistema LPDS es muy diferente a la del sistema tradicional de ejecución de proyectos diseño-licitación-construcción pues desarrolla el proyecto en fases más completas y pretende solucionar problemas que ocurren en el modelo tradicional en la fase de diseño. Como por ejemplo, generalmente los diseñadores plantean diseños sin saber muy bien lo que el cliente desea y al llegar la etapa de construcción el costo es alto arreglar o componer los errores, los cuales son debido a falta de comunicación entre los involucrados en ambas fases.

Lo que propone LPDS es la formación de un único equipo conformado por el cliente, arquitectos, constructores y otros profesionales importantes en la búsqueda de un objetivo común, y este sería el avance del proyecto para culminarlo en un mejor tiempo.

SISTEMA Y ESQUEMA DEL LPDS (LEAN PROJECT DELIVERY SISTEM)



4. DESCRIPCIÓN GENERAL DE LAS FASES DEL MODELO LDPS

A continuación presentamos una breve descripción de cada una de las fases que se implementan en el modelo:

1. Definición del proyecto

Es la primera fase del modelo y está conformada por tres etapas, a saber: las necesidades y valores, los criterios de diseño y los conceptos de diseño. Estos, se implementan antes de comenzar el trabajo de diseño como tal.

- ✓ La primera etapa comprende el análisis y estudio de las necesidades de los clientes finales, es decir lo que desea el cliente;
- ✓ La siguiente etapa engloba los criterios de diseño, o sea, las pautas que deben seguirse para la concepción del proyecto, por ejemplo las normas técnicas de construcción.
- ✓ Finalmente, en la última etapa, empiezan a surgir las primeras ideas, que plasmadas en esquemas o anteproyectos dan forma al diseño conceptual. Las etapas de la primera fase deben ser dinámicas e interactivas para lograr que los diferentes intereses de los involucrados tengan un alto grado de convergencia y así pasar a la etapa de diseño.

2. Diseño Lean

Es la segunda fase en la gestión de proyectos Lean y al igual que en la primera fase tiene tres etapas que interactúan entre sí, el diseño de procesos, el diseño de productos y los conceptos de diseño, etapa común a ambas fases.

En esta fase se desarrolla el diseño conceptual del producto que se planteó durante la definición del proyecto con el fin de obtener el diseño definitivo y, al mismo tiempo, establecer el proceso constructivo que se plantea en la etapa de diseño, todo esto verificando las necesidades del cliente y optimizando al máximo los recursos.

En el control de la producción del diseño Lean se usa la herramienta del Sistema del Último Planificador (SUP), también herramientas informáticas como el diseño 3D para comprender mejor los diseños de los elementos que conforman el proyecto.

En el paso de la fase de diseño Lean a la siguiente, cuando el diseño y el proceso constructivo se han desarrollado teniendo como base los conceptos previamente definidos, conceptos que expresan las necesidades del cliente y de las partes involucradas, el diseño deberá ser evaluado explícitamente por el equipo de diseño/construcción y el cliente antes del cambio al suministro Lean o suministro sin pérdidas.

3. Suministro Lean

La fase de suministro Lean, comprende las etapas de fabricación y logística, diseño de producto e ingeniería de detalle. La fase en sí consiste principalmente en la ingeniería de detalle del diseño de

lo producido en la etapa previa (diseño Lean), seguido de la fabricación o compra de componentes y materiales, así como de la logística de gestión de entregas e inventarios.



LEAN CONSTRUCCIÓN

En los proyectos de construcción, es común que se necesiten profesionales que se aseguren de que el abastecimiento de los materiales esté disponible para un flujo de trabajo óptimo, para evitar la escasez de materiales en el lugar donde se necesitan.

Las consecuencias directas de la falta de abastecimiento de los materiales traen como inconveniente atrasos en el proceso constructivo de los proyectos.

El abastecimiento Lean, aborda el problema de falta de abastecimiento a través de tres enfoques principales: 1) Mejorar el flujo de trabajo de fiabilidad, mantenimiento, identificación, restricción y remoción. 2) El uso de software de gestión de proyectos basado en la web para aumentar la transparencia a través de las cadenas de valor. 3) La vinculación de flujo de trabajo de producción con el suministro de materiales.

4. Montaje Lean

Esta fase está conformada por los módulos de fabricación, logística, instalación y puesta en servicio. Como se ha expuesto, la filosofía Lean no es un método o unos pasos a seguir, sino una manera de pensar para optimizar la producción de los proyectos constructivos.

En el caso del montaje de los materiales en obra se ha optado por la prefabricación, que permite operar de una manera Lean mediante la reducción de muchos pasos, teniendo en cuenta que los trabajos en obra se ven afectados por condiciones de incertidumbre, como las variaciones del clima y las limitaciones de mano de obra especializada, materiales y equipos.

Con un taller de fabricación se crea un ambiente controlado y predecible. El nuevo enfoque de la prefabricación permite que los obreros mejoren los tiempos de trabajo tan solo con la instalación de los diferentes equipos, por ejemplo, en la gasfitería sanitaria para cuartos de baño de los proyectos edificatorios se usan tuberías prefabricadas que se instalan en cuestión de minutos, cumpliendo las especificaciones técnicas y los estándares de calidad.

El montaje o ensamblaje Lean se usa en los actuales proyectos de construcción, poniendo los materiales, sistemas y componentes en su lugar para crear una instalación mejor y completa en menos tiempo.

5. CONTROL DE PRODUCCIÓN Y TRABAJO ESTRUCTURADO

Como se observa en la Figura anterior del Esquema del LPDS, el módulo de control de la producción abarca todo el modelo LPDS y consiste en el control del flujo de trabajo y el control de producción del proyecto. Los módulos de control del trabajo y de la producción se usan en todo proyecto para gestionar la producción.



INTEGRACIÓN LEAN

EJECUCIÓN INTEGRADA DE PROYECTOS O IPD

La ejecución de proyectos integrados es un enfoque de gestión cuyo principal objetivo es lograr integrar personas, sistemas, estructuras y prácticas de negocio en un proceso de colaboración en el cual se aprovechan los talentos y puntos de vista de todos los participantes de los proyectos para optimizar sus resultados, aumentando su valor para el propietario. El modelo IPD se basa principalmente en la colaboración y hablar de colaboración es sinónimo de confianza entre las partes que desarrollan el proyecto, IPD genera buenos resultados siempre y cuando las personas se respeten mutuamente y se centren en obtener buenos resultados para el proyecto y no se desvíen en lograr metas individuales.

Para lograr cumplir los objetivos anteriores sobre la relación entre las personas, el modelo IPD establece los siguientes principios:

- Respeto mutuo y confianza.
- Beneficio mutuo e incentivos.
- Innovación colaborativa y toma de decisiones.
- Definición oportuna de los objetivos.
- Planificación intensificada.
- Comunicación abierta.
- Tecnología apropiada.
- Organización y liderazgo.

La razón por la cual el modelo IPD se distingue de los demás es que integra al propietario, el equipo de diseño y al contratista, desde la etapa de diseño inicial hasta la finalización de la misma. La clave, para lograr ejecutar un proyecto IPD con éxito es la conformación de un equipo de trabajo que se comprometa en el proceso colaborativo y sea capaz de trabajar mancomunadamente y de manera eficaz.

6. BIM COMO HERRAMIENTA DE LEAN CONSTRUCCIÓN

El concepto BIM (Building Information Modeling) es el proceso de generación y modelado de datos de la construcción durante todo su ciclo de vida. Es también una herramienta y un proceso que aumenta la productividad y precisión en el diseño y construcción de edificios e infraestructuras. Para el modelado dinámico de la construcción, BIM utiliza el software en tres dimensiones 3D y opera en tiempo real con la disponibilidad continua de diseño del proyecto, alcance, cronograma, y la información de costos que debe ser de alta calidad, confiable, integrada y totalmente coordinada.

Todo el proceso produce el modelo del edificio, abarcando su geometría, información geográfica, las cantidades de obra y las propiedades de los componentes del edificio.

BIM es visto como un enfoque emergente que le ayudará a la industria de la construcción, en la consecución de los objetivos de Lean construcción, eliminación de pérdidas, reducción de costos, mejora de la productividad de los equipos de trabajo y resultados positivos para el proyecto. Estudios de casos detallados han demostrado que actualmente el concepto BIM y Lean Construcción actúan por separado, por lo que las futuras investigaciones deben buscar una práctica conjunta de ambos paradigmas cuyo resultado sea la ampliación de la definición de BIM como un proceso Lean.

Como el principio fundamental de Lean es reducir o eliminar pérdidas o residuos, el BIM aborda muchos aspectos de los residuos que se producen, primero en las fases de diseño, y luego en la fase de construcción.

A medida que el concepto de diseño se desarrolla, diseñadores, propietarios y constructores pueden tomar decisiones que eviten concentraciones de residuos en obra. Las revisiones tradicionales del proceso constructivo sin usar BIM consumen tiempo que se traducen en gastos. Lean construcción y BIM son dos diferentes iniciativas de la industria de la construcción, pero algunos de los principios de BIM pueden afectar positivamente los principios de Lean construcción para mejorar los proyectos de la construcción.

Lean, en su forma más simple, significa la eliminación de residuos y pérdidas de todo lo que hacemos, y al aplicarse a la construcción proporciona una manera de ofrecer un alto rendimiento en todas las categorías medidas, incluyendo calidad, costo, entrega, rentabilidad y sustentabilidad.

Las principales funciones del concepto BIM son las siguientes:

- Visualización de formas y diseño.

- Rápida generación de alternativas de diseño.
- Usos de modelos de datos para análisis predictivos.
- Mantenimiento de información y modelado integrado del diseño.
- Generación automatizada de dibujos y documentos.
- Colaboración en diseño y construcción.
- Evaluación y generación rápida de múltiples alternativas de planes de construcción.
- Comunicación en línea.

Los principios Lean y BIM en su conjunto son susceptibles de generar cambios en los procesos de producción de los proyectos constructivos a través de la unificación de estas dos alternativas. Un ejemplo de uno de los principios de Lean construcción que se ve afectado por el BIM es la variabilidad de los tiempos de ejecución, sin embargo con la filosofía Lean el objetivo es reducirlos y el BIM ayuda con las funcionalidades de visualización de formas y rápida generación de diseños alternativos. La unión de los modelos BIM e IPD promete brindar eficiencia, ahorro de costos y aumento de la productividad en el sector constructivo. Las investigaciones en la unión de ambos enfoques sostienen que el uso de un modelo integrado BIM e IPD tiene un impacto positivo en la ejecución de los proyectos constructivos, en Tabla a continuación se presenta los beneficios de ambas metodologías.

TABLA DE BENEFICIOS DE BIM E IPD

BENEFICIOS	BIM	IPD
Planificación y conceptualización	X	X
Diseño y Pre-Construcción	X	X
Desarrollo y consecución		X
Fabricación	X	
Costo	X	X
Horarios	X	X
Calidad	X	
Dinámica de trabajos		X
Construcción y operaciones	X	

A pesar de ser iniciativas diferentes Lean construcción y BIM están teniendo un profundo impacto en la industria de la construcción. Análisis rigurosos recientes demuestran interacciones específicas entre las iniciativas, la mayoría de las interacciones indican que existe una sinergia, que si se entiende correctamente en términos teóricos, se puede aprovechar para mejorar

los procesos de construcción más allá del grado en que se podrían mejorar mediante la aplicación de estos dos paradigmas en forma independiente.

Como conceptos distintos que se aplican en forma independiente proporcionan un profundo impacto en el mejoramiento del desarrollo del proyecto, las evidencias teóricas encontradas en recientes estudios e investigaciones demuestran que se obtendría una ganancia potencial si BIM y Lean se usan juntos en determinados proyectos.

7. TENDENCIAS DE LEAN CONSTRUCCIÓN

El método Lean construcción se postula como una nueva forma de pensamiento en la gestión de proyectos en la industria de la construcción. Desde sus inicios en el año 1992, los avances investigativos han sido cada vez más fuertes y llevados a la aplicación práctica, es decir, los investigadores crean las bases teóricas de las herramientas basadas en la filosofía LC y las empresas constructoras las han implementado en sus proyectos de construcción demostrando que las herramientas de Lean Construcción ofrecen una mejora clara en el ahorro de costos y de los tiempos de ejecución de las obras.

La filosofía Lean Construcción, es una tendencia creciente en el sector de la construcción debido a los beneficios que aporta al mejoramiento de la producción en los proyectos, prueba de su crecimiento es su expansión mundial y el crecimiento teórico del alcance de su implementación en las fases de los proyectos.

Primero surgió como un enfoque para mejorar el concepto de la producción tradicional que se tenía sobre la construcción, luego se centró en reformular el concepto de planificación y control de las obras logrando excelentes beneficios de mejora para la fase de planificación en construcción, llegando hoy a estar presente en todas las etapas de desarrollo del proyecto y abarcando todo su ciclo de vida con el modelo LPDS un concepto más global para desarrollar un proyecto de construcción.

Las tendencias de investigación actualmente en el mundo están centradas en lograr que las tecnologías BIM hagan parte de las bases teóricas de Lean construcción.

Los expertos aseguran que la redefinición del concepto BIM como parte de la filosofía Lean construcción, generaría máximos beneficios en los proyectos de construcción. La futura investigación en el campo Lean construcción se ocupará del desarrollo de metodologías rigurosas para cuantificar, y luego probar, los efectos que traerían las nociones de un modelo unificado BIM LC.

Se deja planteado que el avance de Lean construcción es cada vez más rápido y que está abarcando todas las metodologías actuales que se conocen sobre ejecución de proyectos de construcción y Chile, debe estar a la vanguardia de estas investigaciones e innovar en el futuro de Lean construcción.

8. CONCLUSIONES

El modelo Lean construcción como modelo de gestión de proyectos de construcción plantea una mejor metodología para administrar los proyectos, cambiando el paradigma actual de ver la construcción como un modelo solo de transformación por un modelo de TFV

(transformación-flujo-valor), ya que omitir optimizar las metodologías necesarias para lograr obtener una unidad constructiva y confiar solamente en un modelo donde la materia prima se transforma en producto no es viable para la construcción (por ejemplo la construcción de metros cuadrados de muro) por que se genera desperdicios de recursos en obra que pueden llegar a casos de aproximadamente 30% de desperdicio.

La incertidumbre que el enfoque del PMI genera en la fase de programación de los proyectos mediante los métodos de ruta crítica es uno de los errores que el LC corrige mediante la aplicación del Sistema del Último Planificador (SUP) con la inserción de la planificación en cascada que toma el programa que tradicionalmente se obtiene con el diagrama de Gantt como una planificación muy general y la desglosa en planificaciones más cortas y específicas que generan planes de trabajo semanales con alta probabilidad de cumplirse para evitar retrasos en obra por problemas en la mala planificación se propone entonces, cambiar el método tradicional de planificación de ruta crítica por el SUP.