

## SEGUIMIENTO Y CONTROL DE PROYECTOS Y OBRAS

Trabajo desarrollado por el alumno Leonardo Pennesi como Ayudante de 2da de la cátedra Organización de Proyectos y Obras de la carrera de Arquitectura en el año 2019

### ÍNDICE

#### Contenido

1. Introducción .....	2
2. Objetivos del presente trabajo .....	2
3. Desarrollo .....	2
3.1 Control y seguimiento de obras y proyectos. Definición. Necesidades de seguimiento. ....	2
3.2    Objetivos del seguimiento y control .....	2
3.3 Control de proyectos .....	3
3.4 Medidas del control.....	3
3.5 Elementos del control.....	3
3.6 Alcance de seguimiento y control .....	4
3.7 Control de plazo.....	4
3.8 Control de costos.....	4
3.9 Control de Alcance.....	5
3.10 Herramientas y lapsos de control.....	5
3.11 Certificaciones de obra .....	5
4.Recomendaciones: .....	9
5.Bibliografía.....	9

## 1. Introducción

El presente trabajo se ha desarrollado en el ámbito de la Ayudantía de 2da del alumno Leonardo Pennesi para dar soporte a los alumnos de Arquitectura en el seguimiento y control de los proyectos y obras.

El mismo se ha realizado en un marco teórico-práctico, y busca mejorar los conocimientos y las herramientas vinculados a la temática de los alumnos de grado de la carrera.

Es importante destacar que el alcance de este trabajo se ajusta al alcance de los temas tratados en la asignatura, circunscribiendo el mismo únicamente al seguimiento y control del alcance, plazo y costo de los proyectos civiles, reconociendo que también deberían realizarse acciones de seguimiento y/o control sobre otras áreas de los proyectos como calidad, riesgos, entre otros, pero que escapan al programa de la asignatura.

## 2. Objetivos del presente trabajo

- Complementar los conceptos vertidos en la clase y el material de soporte utilizado en la misma (diapositivas, material en plataforma virtual, etc.)
- Aportar nueva información y herramientas factibles de aplicación
- Mejorar la calidad de los informes de los Trabajos Prácticos afines
- Proveer ejemplos simples y didácticos de seguimiento y control, desarrollados sobre casos reales tratados en la asignatura
- Aportar con un apoyo teórico-práctico que sirva de base a los alumnos en el transcurso de la carrera y también en su desarrollo profesional.

## 3. Desarrollo

### 3.1 Control y seguimiento de proyectos y obras. Definición. Necesidades.

Los proyectos tienen como objetivo primario satisfacer las necesidades que le dieron origen, entregando el producto acorde a sus requerimientos y especificaciones. Para lograr esto, uno de los procesos directrices es disponer de un eficiente proceso de seguimiento y control.

Según *Campero y Alarcón* (1999) el **seguimiento** corresponde a la obtención y análisis de la información sobre el desempeño hasta el momento en que se realiza el control, usando como base de referencia y comparación a la planificación del proyecto. Es así como se identifican variaciones en el plan y se proyecta el desempeño hacia el futuro.

Mientras que el **control** se refiere a tomar acciones en base a la información entregada por el seguimiento, es decir actuar sobre factores que están produciendo variaciones. La función de control de proyectos es el elemento clave en una administración proactiva.

### 3.2 Objetivos del seguimiento y control

- Disponer de información precisa para la toma de decisiones
- Comparar desempeños
- Identificar posibles desvíos
- Evaluar necesidad de acciones correctivas o preventivas
- Realizar pronósticos
- Generar proyectos sostenibles

Al igual que en las empresas, en los proyectos se fijan objetivos o metas de corto mediano y largo plazo, y se definen las acciones necesarias para cumplirlos. Los jefes deben responder a

los resultados y tienen que dar cuenta de ello a sus superiores. Por eso, durante la labor de los trabajos van haciendo frecuentes evaluaciones o medidas de la labor realizada o de los recursos empleados. (Campero y Alarcón, 2001)

### 3.3 Control de proyectos

El control es una herramienta indispensable para asegurar el producto deseado, evaluar el desempeño real del proyecto, compararlo con lo planificado y corregir diferencias entre resultados y objetivos.

Organizacionalmente, esta función debe responder directamente del administrador del proyecto y debe ser independiente de cualquier otra función.

En el control es conveniente usar el enfoque de la ley de Pareto, que indica que el 80% de los resultados proviene del 20% de las causas. Por eso al establecer un sistema de control, se debe aislar y controlar en detalle aquellos elementos con el mayor impacto potencial en el alcance, costo y/o plazo.

La evaluación de los resultados parciales es una etapa del proceso y la eventual aplicación de medidas correctivas, se transforman en un sistema de retroalimentación que presiona para que el proceso se mantenga en la ruta programada.

### 3.4 Medidas del control

Según Serpell Bley A. & Alarcón L. (2001) para asegurarse de que el proceso se mantenga como está planificado, se aplican medidas correctivas y de prevención.

Estas medidas comprenden:

- La medición de los resultados.
- La medición de los recursos que se usaron.
- La comparación con los valores programados.

### 3.5 Elementos del control

De acuerdo a lo planteado por Campero y Alarcón (1999), los elementos de control que generalmente se utilizan son:

- Una precisa asignación de responsabilidades de modo que en cada momento se tenga en cuenta quien es responsable de los resultados y se tomen las medidas correctivas necesarias.
- Un método de programación de actividades y de recursos con el detalle que requiera el proyecto.
- Un sistema de información periódica de los avances físicos y del uso de los recursos para cada tarea o grupo de tareas a través de informes.

Para materializar una información periódica del desempeño de una obra o proyecto, es factible implementar la presentación de informes periódicos de control, como son:

- Informe de estado: se utilizan al término de las etapas específicas de cada proyecto.
- Informe de avance: semanal o mensual, preparado por cada líder de proyecto o actividad.
- Informes de problemas que requieren atención particular
- Informes de cambios al alcance del proyecto: generalmente a través de formularios.
- Informe final o de cierre.

### 3.6 Alcance de los procesos de seguimiento y control

#### Marcos de referencia

Como se mencionó anteriormente el alcance de seguimiento y control que se estudia en esta materia se circunscribe, en forma general, al alcance del proyecto, al plazo y al costo.

**Alcance:** Indica los entregables comprometidos y que se espera conseguir en la finalización del proyecto.

**Tiempo:** Identifica plazos previstos.

**Costo:** Indica los costos y gastos incurridos.

Crterios de control	Datos Cuantitativos	Datos Cualitativos	Documento
<b>Tiempo</b>	Inicio y términos previstos Inicio y términos reales Avances a la fecha del control Pendientes por hacer.	Actividades del camino crítico.	Línea base del Plazo: Carta Gantt
<b>Costo</b>	Gastos previstos Gastos reales a la fecha del control	Actividades de costo crítico (Mayor incidencia)	Línea base de costos: presupuesto en el tiempo
<b>Alcance</b>	Alcance de la obra o proyecto. Trabajo realizado a la fecha del control	Entregables realizados. Cambios de alcance. Problemas especiales.	Línea base del Alcance (enunciado, EDT, diccionario EDT)

Figura 1 Adecuación tabla del texto *Administración de proyectos*.

### 3.7 Control de plazo

Para calcular el plazo hay que tener en cuenta:

- El **método elegido** para ejecutar el trabajo (Por ejemplo, excavación manual o retroexcavadora)
- Cantidades de obra** (Cantidad de m<sup>3</sup> a excavar)
- Interferencias y limitaciones** (Tránsito eventual, horarios pico)
- Recursos destinados al trabajo** (Número de turnos, cantidad de personas y máquinas)

La cantidad de tiempo prevista para cada actividad la podemos encontrar en la carta de Gantt.

El proceso de control significará medir periódicamente los avances de obra comparados con el tiempo previsto y sacar medidas que permitan tomar medidas correctivas oportunas.

### 3.8 Control de costos

Según Campero y Alarcón (1999) el control de costos consiste en medir ordenadamente todos los gastos del proyecto para compararlos con valores presupuestados y tomar medidas

correctivas que sean necesarias. Un sistema de control de costos puede generar, sin embargo, informaciones útiles para otros objetivos importantes como por ejemplo, recopilar estadísticas y obtener información contable.

Los elementos fundamentales en el control de costos son:

-Presupuesto

-Curva S

Todo gasto hecho para la obra debe asignarse a un ítem del presupuesto y se comparará con la curva S.

Es importante que la comparación del presupuesto con el gasto real de la obra se realice cada cierto periodo de tiempo, por ejemplo, mensual.

Los Gastos y porcentaje de obra hecha, son indispensables en un control de costos, puesto que los gastos solo serán representativos, en la medida que se relacionen con un volumen de obra específico.

### 3.9 Control y verificación del Alcance

El Control el Alcance del Proyecto no es otra cosa que monitorear el estado del alcance del proyecto y de su producto, y se realiza evaluando el trabajo proyectado establecido en la línea base del alcance. Asimismo considera identificar los cambios en el alcance y determinar los factores que los ocasionan e influir en los factores que los producen

La Verificación del Alcance considera la aceptación formal de los entregables del proyecto que se hayan completado sobre la base del trabajo previsto y el producto parcial establecido para cada entregable. Esto generalmente se materializa a través de inspecciones o revisiones.

### 3.10 Herramientas y lapsos de control

Es fundamental tener en cuenta las nuevas herramientas tecnológicas que disponemos para asegurarse un control eficiente de las obras o proyectos. Es importante responder a la pregunta si “la herramienta que estamos utilizando nos sirve para nuestro proyecto”.

Hay una gran cantidad de software dedicado a la administración y control de proyectos con los cuales podemos realizar un seguimiento como por ejemplo, Primavera Project de Oracle, Project de Microsoft, etc.

Con respecto al lapso de tiempo sobre el cual se efectuarán los controles debe ser de acuerdo al proyecto, sus características, contexto, preferencias o exigencias contractuales. No debe ser insuficiente porque puede poner en riesgo los resultados del proyecto, pero tampoco debe ser demasiado frecuente porque solo aumentará los costos y no hará más eficiente el trabajo.

### 3.11 Certificaciones de obra

Las certificaciones de obra son documentos justificativos de la ejecución de las unidades de obra comprendidas en ella. Mediante estos documentos se realizan pagos parciales al contratista.

A la empresa este documento le sirve para verificar cuanto trabajo, en porcentaje, hay realizado a la fecha del control.



De este documento también se puede realizar un control general, ya que al tener en porcentaje la cantidad de trabajo realizado de cada paquete de trabajo, el responsable de la empresa constructora puede comparar el trabajo realizado hasta la fecha con el trabajo previsto.

Es importante saber que el precio que se encuentra en las certificaciones es el costo de venta, es decir que al costo directo de la tarea se le agrega un porcentaje en base al beneficio que quiere obtener la empresa por el trabajo, la reserva por contingencia, el costo financiero, etc.

Por este motivo la empresa constructora para controlar costos, deberá tener en cuenta el costo directo de la tarea, para asegurarse de que la empresa está obteniendo el beneficio que había previsto.

En el certificado de la Fig. 2 (ejemplo utilizado por el Ing. Miguel Valentini en la materia Administración y Gerenciamiento, de 5to año de la carrera de arquitectura) tomaremos como ejemplo el paquete de trabajo de hormigón armado.

#### Referencias Fig. 2

**Unidad:** Unidad de medida que se tiene en cuenta a la hora de certificar en este caso m<sup>3</sup>

**Cantidad:** Suma de m<sup>3</sup> que se necesitarán en ese paquete de trabajo.

#### Medición de la obra ejecutada:

**Hasta certificado anterior:** porcentaje realizado de la actividad que se colocó en el certificado anterior.

**Correspondiente al presente:** El porcentaje realizado a partir de lo que se realizó el certificado anterior.

**Total hasta la fecha:** es la sumatoria del resultado de lo que dio hasta el certificado anterior, más lo que se realizó desde el certificado anterior hasta el presente.

**Precio unitario:** es el precio de venta que tiene el hormigón armado H-21 por M<sup>3</sup> que en este caso de 1030\$ por m<sup>3</sup>.

**Total certificado anterior:** El porcentaje que se realizó en el certificado anterior se transforma en pesos.

**Parcial del presente certificado:** se transforma en pesos la cantidad de trabajo realizado desde el certificado anterior hasta el presente.

**Total certificado hasta la fecha:** se pesifica el porcentaje de la certificación anterior más las cantidad del presente.



**CERTIFICADO DE OBRA N° 1 (UNO)**

Liquidación de trabajos desde 04/02/08 al 29/02/08

OBRA: PROYECTO DE MODERNIZACIÓN DEL SISTEMA DE RIEGO ARROYO GRANDE.

Expediente N°: 257.475

Plan: PROSAP - BID / 2007

Importe de Contrato: \$ 6.800.646,50

Fecha de Emisión: **08-Mar-08**

Fecha de Licitación: 14/11/2007

Fecha de Inicio: 26/12/2006

Fecha de Replanteo: 04/02/2008

Fecha de Vencimiento de plazo: 02/08/2008

Plazo de ejecución de Obra: 180 días corridos

Contratista: BRIZUELA & VILLAFANE S.R.L.

Rep. Técnico Contratista: Ing. José Luis Gurgui

Inspector: Ing. Raúl Peterfe

Sobrestante: M.M.O. Miriam Ledesma

ITEMS	DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS	Unidad	Cantidad de Obra Contratada	MEDICIÓN DE LA OBRA EJECUTADA			PRECIO UNITARIO	Total Certificado Anterior	Parcial del Presente Certificado	Total Certificado hasta la fecha
				CANTIDADES		Total hasta la fecha				
				Hasta Cert. Ant.	Corresp. Al pres.					
1	Limpieza y preparación del terreno	Gl	100,00%	0,00%	26,85%	\$ 223.296,95	\$ 0,00	\$ 59.955,23	\$ 59.955,23	
2	Demoliciones	m3	8,40	0,00	0,00	\$ 193,52	\$ 0,00	\$ 0,00	\$ 0,00	
3	Excavaciones	m3	25.940,00	0,00	6.855,47	\$ 28,28	\$ 0,00	\$ 193.872,68	\$ 193.872,68	
4	Rellenos Laterales	m3	13.855,00	0,00	461,82	\$ 26,86	\$ 0,00	\$ 12.376,78	\$ 12.376,78	
5	Hormigón de Limpieza	m3	842,00	0,00	146,64	\$ 386,66	\$ 0,00	\$ 56.699,82	\$ 56.699,82	
6	Hormigón para armar H-17	m3	4.252,00	0,00	689,33	\$ 692,55	\$ 0,00	\$ 477.416,17	\$ 477.416,17	
7	Hormigón Armado H-21	m3	842,00	0,00	96,11	\$ 1.030,38	\$ 0,00	\$ 99.029,82	\$ 99.029,82	
8	Acero para Hormigón	Kg.	87.315,00	0,00	11.420,36	\$ 6,51	\$ 0,00	\$ 74.346,54	\$ 74.346,54	
9	Colchonetas y Gaviones	m3	137,00	0,00	0,00	\$ 231,14	\$ 0,00	\$ 0,00	\$ 0,00	
10	Enrocados	m3	15,00	0,00	0,00	\$ 306,27	\$ 0,00	\$ 0,00	\$ 0,00	
11	Compuertas Planas						\$ 0,00	\$ 0,00	\$ 0,00	
11.1	Compuerta Plana A* Grande Pico de Pato	Un.	1,00	0,00	0,00	\$ 20.467,70	\$ 0,00	\$ 0,00	\$ 0,00	
11.2	Compuerta Plana A* Grande Descargador	Un.	1,00	0,00	0,00	\$ 23.065,38	\$ 0,00	\$ 0,00	\$ 0,00	
11.3	Comp. Plana R* Unificada Deriv. 1 y Comp. Plana A* Grande Derivado 2	Un.	2,00	0,00	0,00	\$ 7.946,69	\$ 0,00	\$ 0,00	\$ 0,00	
12	Compuertas Modulares						\$ 0,00	\$ 0,00	\$ 0,00	
12.1	Compuerta Modular Arroyo Grande. Obra de Toma C25 (2.700 l/s)	Un.	1,00	0,00	0,00	\$ 72.197,86	\$ 0,00	\$ 0,00	\$ 0,00	
12.2	Compuerta Modular Arroyo Grande. Derivado 1 L45 (800 l/s)	Un.	1,00	0,00	0,00	\$ 57.406,67	\$ 0,00	\$ 0,00	\$ 0,00	
12.3	Compuerta Modular Arroyo Grande. Derivado 2 L45 (600 l/s)	Un.	1,00	0,00	0,00	\$ 56.835,03	\$ 0,00	\$ 0,00	\$ 0,00	
12.4	Compuerta Modular Rama Unif. Derivado 1 L45 (1.000 l/s)	Un.	1,00	0,00	0,00	\$ 69.744,57	\$ 0,00	\$ 0,00	\$ 0,00	
13	Alambrado de Protección Canales	m	7.944,00	0,00	0,00	\$ 34,98	\$ 0,00	\$ 0,00	\$ 0,00	
14	Móduladores	Un.	5,00	0,00	0,00	\$ 9.963,27	\$ 0,00	\$ 0,00	\$ 0,00	

VALOR DEL CERTIFICADO:

SON PESOS NOVECIENTOS SETENTA Y TRES MIL SEISCIENTOS NOVENTA Y SIETE CON 05/100.-

\$ 97.369,71  
\$ 48.684,85  
\$ 48.684,85

Deducción (10,00%) por Anticipo Financiero (-)  
Fondo de Reparación (5,00%) (-)  
Sustitución Fondo de Reparación (5,00%) con Póliza N° 683.507 s/Boi. Ing. Vs. N° 310.006 de Aseguradores de Cauces S.A. (\*)

VALOR DEL CERTIFICADO

SUMA A PAGAR AL CONTRATISTA:

\$ 97.369,71  
\$ 48.684,85  
\$ 48.684,85

SON PESOS OCHOCIENTOS SETENTA Y SEIS MIL TRESCIENTOS VEINTISIETE CON 34/100.-

SUMA A PAGAR AL CONTRATISTA

Contratista

Inspector Obra

Dpto. Certificaciones

Director de Ingeniería

Secretario Gestión Hídrica



En la Fig. 3 podemos observar el precio desglosado del H-21 en la siguiente tabla:

<b>ANÁLISIS DE PRECIOS</b>					
DENOMINACIÓN				UNIDAD	m3
ITEM N°					
A - MANO DE OBRA					
COD	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO OFERTA	PRECIO TOTAL OFERTA
A1	AYUDANTE	HORA	7.00	\$ 11.63	\$ 81.41
A2	MEDIO OFICIAL	HORA	0.00	\$ 12.64	\$ 0.00
A3	OFICIAL	HORA	5.00	\$ 13.74	\$ 68.70
A4	OFICIAL ESPECIALIZADO	HORA	8.00	\$ 16.13	\$ 129.04
<b>TOTAL A</b>					<b>\$ 279.15</b>
B-MATERIALES Y/O SUBCONTRATOS					
COD	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO OFERTA	PRECIO TOTAL OFERTA
B1	Hº elaborado H-21	\$/m3	1.00	\$ 198.71	\$ 198.71
B2	Selladores c/imp.,antisol	gl	1.00	\$ 21.00	\$ 21.00
B3	Hierro	Kg	50.00	\$ 3.37	\$ 168.50
B4	Maderas,tirantes,encofr	gl	1.00	\$ 24.80	\$ 24.80
<b>TOTAL B</b>					<b>\$ 413.01</b>
C-EQUIPOS					
COD	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO OFERTA	PRECIO TOTAL OFERTA
C1	Amort de equipos viales				
C2	Amort de camiones				
C3	Combust y lubricantes				
C4					
<b>TOTAL C</b>					
1	TOTAL MANO DE OBRA				\$ 279.15
2	MATERIALES Y/O SUBCONTRATOS				\$ 413.01
3	EQUIPOS				\$ 0.00
4	COSTO DIRECTO				\$ 692.16
5	GASTOS GENERALES DE EMPRESA E IND.DE OBRA			10.30%	\$ 71.29
6	SUBTOTAL				\$ 763.45
7	COSTO FINANCIERO			1.40%	\$ 10.69
8	SUBTOTAL				\$ 774.14
9	BENEFICIO			10.00%	\$ 77.41
10	COSTO TOTAL DEL TRABAJO				\$ 851.55
11	IMPUESTO (IVA)			21.00%	\$ 178.83
12	<b>PRECIO UNITARIO DE APLICACIÓN</b>				<b>\$ 1,030.38</b>

Figura 3

Como podemos ver en la tabla (Figura 3) hay un costo directo que es igual a la sumatoria de la mano de obra, los materiales y los equipos.

También encontramos el costo total del trabajo, que es el costo directo del trabajo sumándole algunos extras como reserva de contingencia, costo financiero y el beneficio que quiere obtener la empresa de la obra.

Por último se obtiene el precio unitario de aplicación que es el costo total del trabajo más el impuesto al valor agregado.

Es importante que la empresa, al utilizar el certificado como control de costos, compare con el presupuesto el precio del costo directo y no con el precio unitario de aplicación.

#### 4. Recomendaciones:

A la hora de realizar el trabajo final de la cátedra de Organización de Proyectos y Obras, en el apartado que corresponde al seguimiento y control de la propuesta, se recomienda:

1. Considerar la variable más relevante del proyecto (Costo, Calidad, Tiempo)
2. Tener en cuenta los recursos y actividades de mayor impacto con la Ley de Pareto “no es posible controlarlo todo”
3. Especificar con qué herramientas se llevará a cabo el seguimiento y control (informes de avances, software específico, mediciones de rendimiento, indicadores). Se debe señalar de qué manera se utilizarán estas herramientas para ejecutar el seguimiento.
4. Detallar la periodicidad con la que se realizarán los controles y hacer notar cada cuánto se realizarán los informes y especificar qué tipo de informe es.
5. Precisar de qué manera se identificarán los cambios imprevistos y cómo se determinarán los factores que los ocasionen.
6. Si se realizarán actualizaciones, especificar quién las hará y como se llevarán a cabo.
7. Asegurarse que la documentación sea específica para el proyecto en el que se está trabajando. A mayor detalle, más útil es el documento.

#### 5. Bibliografía

- Campero M. & Alarcón L. (1999) *Administración de proyectos* Santiago, Chile Ediciones Universidad Católica de Chile
- Moreno, J. (2019) Apuntes de cátedra. Organización de Proyectos y Obras. Facultad de Ingeniería UNCuyo
- Serpell Bley A. & Alarcón L. (2001) *Planificación y Control de proyectos*, Santiago, Chile.
- Valentini, M. (2019) Apuntes de cátedra. Administración y gerenciamiento. Facultad de Ingeniería UNCuyo