



UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN JUAN
SOLICITUD DE FINANCIAMIENTO DE PROYECTOS DE INVESTIGACIÓN
Y CREACIÓN 2020-2021

Secretaría de Ciencia y Técnica

Dirección de Apoyo a la Investigación

TÍTULO DEL PROYECTO:

**Validación procedimental de determinación de estándares de rendimiento de Mano de Obra y
Estudio de Métodos en construcción en seco e instalaciones**

GRUPO PRINCIPAL

Director: Mg. Ing. Raúl Navas

Co-Director: Mg. Arq. María Rosa Ridl

Integrantes: Esp. Ing. Liliana Torés - Esp. Ing. Eduardo Olivera - Mg. Ing. Ricardo Romarión - Ing. José Urnicia - Ing. Juan Carlos Andrada

Grupo de Apoyo: Srta. Mariana Olivera, Sr. Dante Novaro, Ing. Germán Plana

RESUMEN DEL PROYECTO:

La siguiente investigación planifica validar la metodología desarrollada en el proyecto CICITCA 2018-2019 para determinar estándares de rendimiento de mano de obra en partes de obra, ahora, aplicada en obras en seco e instalaciones. Avanzando un paso más, se pretende realizar un análisis detallado de los métodos de ejecución de las diferentes partes de estas obras, realizando el registro, análisis sistemático y examen crítico de las formas existentes de hacer el trabajo y finalmente proponer métodos más sencillos y eficientes, para el aumento de la productividad redundando en una reducción de costos.

Las peculiaridades de estos trabajos con ocupación de mano de obra con mayor especialización, demandan mayor atención, entre otros factores, por multiplicidad de piezas, características, tamaños, etc. que según el tipo de instalación (hidro-sanitaria, electricidad, gas y/o especiales) y su ubicación, adheridos o embutidos en obra tradicional o en seco, requieren otros tipos de control y medición.

Para los planificadores, al momento de proyectar el valor y duración de la obra, se generan incertidumbres en las distintas fases del trabajo en el tiempo, considerando además la calidad de terminación. Los rendimientos que se utilizan para estos cálculos son tomados, en el común de los casos, de tablas que han sido hechas considerando criterios, zonificaciones, presupuestos, condiciones de trabajo, etc. que no se especifican dado el nivel de generalización y simplificación que transmite la información.

Al momento de aplicar estos valores, queda bajo la responsabilidad del proyectista, los resultados finales de las variables de costos, tiempo y calidad que ante un imprevisto, modificaciones u errores deberán ser solucionados por la mano de obra que realiza efectivamente la tarea y que no tuvo injerencia en la definición de los estándares antes utilizados. Por ello importa determinar indicadores y facilitar el conocimiento de estándares propios y aceptables para una empresa con obras en San Juan y así satisfacer una de las demandas que se manifiestan en consultas a nuestro Centro de Investigación al momento de presupuestar la obra.

Palabras Clave: Estándares- construcción en seco- instalaciones

1. JUSTIFICACIÓN

La determinación de indicadores de rendimiento de mano de obra, nos permitirá validar la metodología definida en investigaciones anteriores y tomar acciones correctivas cuando corresponda, comparar los rendimientos reales con los estándares previstos, evaluar la eficiencia de nuevas técnicas

constructivas, tener una base de datos de estándares propia a la empresa para próximas obras, y principalmente realizar proyecciones de pérdidas o ganancias.

Se pretende así facilitar el conocimiento de los estándares de una empresa, de manera que tenga la posibilidad de elaborar presupuestos confiables, reduciendo incertidumbres y minimizando riesgos. Los estándares tomados de fuentes cuyo origen es incierto, no pueden ser de aplicación general, sino que cada organización, tarde o temprano, a medida que la competencia lo exija, deberá tender a la determinación de sus propios estándares para la obra específica que pretende ejecutar, conforme lo expresado por la Cámara Argentina de la Construcción en San Juan.

Desde este punto de vista, se pone énfasis a la validación y determinación de una metodología para diferentes ítems y etapas de obra, incluyendo en esta oportunidad, los que escapan a la construcción tradicional, de ejecución cada vez más frecuente en nuestro medio.

Esta metodología, se pondrá al alcance de empresas o Instituciones y a la vez, los estándares calculados para las obras de San Juan, acotadas a condiciones perfectamente descritas de un lugar determinado, servirán de referencia para los índices de costo de la construcción que elabora el CIRCOT: Modelos I a IV y de Mano de Obra.

2. MARCO TEÓRICO:

La industria de la construcción cuenta con características artesanales en las distintas etapas de construcción, lo que da al factor humano un valor preponderante frente a la necesidad de lograr competitividad, estándares de producción y calidad aceptables.

El trabajo del recurso humano en la industria de la construcción, en general, es poco eficiente. En algunos países y regiones se observa que estos valores varían entre un 30% y un 40% del tiempo total de trabajo, es destinado a trabajo no contributivo a la producción, lo que muestra la existencia de un alto potencial de mejoramiento (Martínez y Alarcón 1988). Con el fin de obtener información del nivel de actividad, correspondiente a la realidad, se tiene en cuenta un estudio realizado en Chile (1), que consistió en determinar el nivel de actividad general de una obra de edificación. Para esto se realizó un muestreo del trabajo a toda una obra en base a dos categorías, "trabajando" y "no trabajando".

Por otro lado, existen varias formas de clasificar los factores que influyen sobre la productividad de la mano de obra, pero tal vez la más clara sea la que divide estos factores en tres categorías: el obrero debe "desear realizar" un buen trabajo, debe "saber realizar" un buen trabajo y se le "debe permitir realizar" un buen trabajo (1).

Otros autores consideran que la productividad en la construcción, es afectada por una gran cantidad de factores, como la administración de las obras, el entorno en que se desarrolla, los métodos de trabajo y el personal afectado (Serpell 1985 Productividad de la construcción). Luis Allem define una Empresa u Organización como una estructura o mecanismo, que permite a seres humanos trabajar juntos con efectividad.

Frederick Taylor fue el primero en señalar la importancia del factor humano en la industria. A partir de 1885, trató de introducir en las fábricas una organización más racional del trabajo, para utilizar mejor las fuerzas productivas. Con ejemplos prácticos y con los resultados de sus experiencias demostró que el rendimiento en las fábricas aumenta considerablemente si se acomodan en forma más adecuada estos tres factores: las máquinas y herramientas; los métodos de trabajo y la elección de los individuos más aptos para cada clase de trabajo.

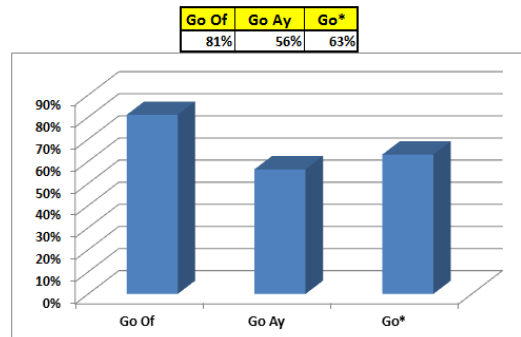
Fadi Kabboul (1994), define el "Mejoramiento del personal como una forma de lograr la calidad total y como una conversión en el mecanismo viable y accesible al que las empresas de los países en vías de desarrollo cierran la brecha tecnológica que mantienen con respecto al mundo competitivo y desarrollado".

Albert Einstein solía afirmar: " Considero criticable tratar al individuo como una herramienta inerte. La escuela debe plantearse siempre como objetivo en el que el joven salga de ella con una personalidad

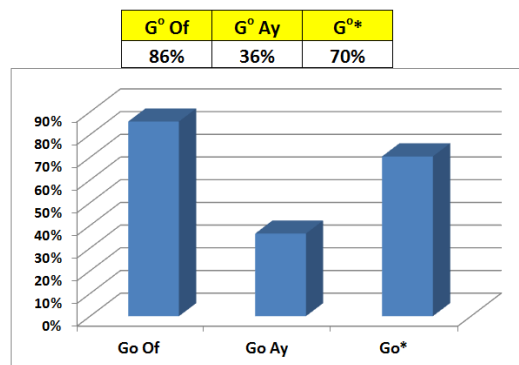
¹ Luis Felipe Martínez C. Ingeniero Civil, Departamento Ingeniería de Construcción, Pontificia Universidad Católica de Chile, Casilla 6177, Santiago. Luis Fernando Alarcón C. Profesor, Departamento Ingeniería de Construcción, Pontificia Universidad Católica de Chile, Casilla 6177, Santiago 1988.

armónica y no como un especialista... Lo primero debería ser, siempre, desarrollar la capacidad general para el pensamiento y el juicio independientes y no la adquisición de pensamientos especializados”.

Finalmente se pone como ejemplo dos de los relevamientos realizados en la anterior investigación en ítems característicos de la construcción tradicional como la mampostería de ladrillón y revoque grueso cuyos resultados, en cuanto al grado de ocupación de oficial y ayudante y el grado de ocupación global:



ITEM: MAMPOSTERÍA DE LADRILLÓN (ELEVACIÓN)



ITEM: REVOQUE GRUESO

Asimismo se establece un registro por cada puesto de trabajo con sus características:

RELEVAMIENTO Y CALIFICACIÓN DEL PUESTO DE TRABAJO		EMPRESA			
ACTIVIDAD: CARGADO ENTRE FAJAS PARED DORMITORIO. Temperatura 16° C, cielo des		CODIGO DE OBRA PROTOTIPO A14			
DESDE: 15:18 hs. HASTA: 15:54 hs.		OPERADORES VARIOS			
		FECHA:			
	Calificación				
	Muy Bueno	Normal	Regular	Malo	
	Observaciones				
a. Vías de circulación			X		Vías obstruidas por el material desperdiciado
b. Provisión de materiales		X			
c. Emplazamiento de equipos		X			
d. Limpieza y orden			X		Desperdicios del chicoteo y del enfajado. Mucho material en el suelo del puesto de trabajo.
e. Uso del equipo			X		Se utilizaba una regla corta, cuando debería usar la regla mas larga.
f. Estado de equipos y herramientas		X			
g. Seguridad			X		Usa cascos zapatos de seguridad, sin guantes ni ropa de trabajo adecuadas.
h. Calidad del trabajo			X		Mucho desperdicio. Se trabaja con faja fresca
i. Distribución de tareas			X		El ayudante realiza tareas de oficial en ocasiones.
j. Tipo de Supervisión				X	Sin supervisión

En base a estos conceptos se visualiza la importancia de medir la actividad del recurso humano como medio necesario para alcanzar una mejora continua en la calidad total (tales como herramientas que faciliten la organización del espacio de trabajo, de gestión de materiales, etc.), aplicable a todas las obras de construcción y consecuentemente a las viviendas de interés social. En nuestro caso validaremos la metodología utilizada para ítems de la construcción tradicional, a partes de obra con

características de semi-industrializadas (construcción en seco de montaje in- situ) y a instalaciones, que requieren mano de obra con cierta especialización.

3. OBJETIVO GENERAL Y OBJETIVOS ESPECÍFICOS

Objetivo General:

Validar una metodología desarrollada para determinar estándares de rendimientos de mano de obra, en obra gruesa estructural, aplicada a la medición de estándares de rendimiento de mano de obra en obras de instalaciones y construcción en seco, utilizadas en viviendas de interés social en la provincia de San Juan.

Objetivos Específicos:

- Clasificar los ítems de obra en función de las características de la obra de construcción en seco e incorporación de instalaciones de obra.
- Seleccionar en cada fase los puestos de trabajo teniendo en cuenta sus características y conformación de cuadrillas.
- Medir la productividad, validar la metodología y obtener estándares de rendimiento en los puestos seleccionados.
- Evaluar y proponer mejoras en la herramienta metodológica y el desarrollo de las actividades según la mejora continua.
- Evaluar y validar la metodología desarrollada y sugerir recomendaciones.

4. METODOLOGÍA

En esta investigación para su adelanto se utilizará el método de analítico-sintético, que consiste en la recopilación de la información necesaria para obtener el producto final del proyecto, separando las partes de un todo para su análisis, y volviéndolas a unirlo racionalmente.

Posteriormente se explica el fenómeno, se hacen comparaciones y se establecen relaciones (análisis de resultados) (Jurado, 2002).

Con relación a la determinación de los tiempos y rendimientos asociados a las tareas de construcción se aplicará, dentro del Estudio del Trabajo: Estudio de Métodos y la técnica de Medición del Trabajo, en particular la correspondiente a Observaciones Instantáneas/Muestreo del Trabajo.

La hipótesis de partida es considerar que el personal y las empresas de la construcción no trabajan bajo estándares de rendimiento propios de la mano de obra.

En la etapa exploratoria se considerará:

- Fuente primaria: Relevamiento de antecedentes a nivel local, por medio de entrevistas y observación directa, a personas del área de supervisión y empresas dedicadas a la construcción con aplicación de estas tecnologías (construcción en seco), para analizar la manera en que realizan la medición de actividades en los diferentes puestos de trabajo, a fin de elaborar los estándares de rendimiento. Para los casos de estudios locales, se cuenta con la colaboración de la Cámara Argentina de la Construcción de San Juan y el Instituto Provincial de la Vivienda.
- Fuente secundaria: Búsqueda bibliográfica de libros y publicaciones en la Web de artículos en los cuales se pueda evidenciar resultados de proyectos que incluyeron resultados metodológicos de medición en el trabajo de la construcción.

Una vez que se recopile la información y se analice en forma integral, se hará la propuesta de validación de la metodología (para obra gruesa estructural) y transferencia para la determinación de estándares de rendimiento de mano de obra en obras de construcción en seco e instalaciones. Se implementará una propuesta en proyectos reales para verificar los resultados de acuerdo al objetivo inicialmente planteado y completar los datos alcanzados en la etapa anterior desarrollada entre 2018-2019.

Los estándares resultantes deben estar provistos de toda la información del entorno y las condiciones en que fueron relevados como así también se profundizará el estudio del método de trabajo, cumpliendo con los pasos de:

- 1- Seleccionar actividad y puesto de trabajo
- 2- Registrar toda la información necesaria sobre el método de trabajo de cada proceso, los ciclos y los elementos que lo constituyen. Se realizarán diagramas del proceso desde distintos enfoques: resumido, analítico y de recorrido, además de registrar de cómo se realiza el proceso paso a paso.
- 3- Examinar: En este paso se debe analizar en forma crítica lo que registramos en la fase anterior. Veremos los puntos fuertes y débiles del proceso preguntando a los operarios y se estudiará si el método de trabajo y los movimientos que ejecutan para realizarlo son los más eficaces, separando los movimientos que aportan valor de los que no aportan valor.
- 4- Medición: se realizarán las observaciones instantáneas y aleatorias en periodos de tiempo determinados, en el cual también se medirá su producción.
- 5- Definir: Una vez recopilados todos los datos, se definirá un tiempo estándar para cada una de las actividades del proceso de producción, separando los tiempos básicos, contributorio y los no contributorios (tiempos productivos e improductivos), que supondrá la base para las futuras mejoras a través de una propuesta de un método perfeccionado.

Por último, se redactarán comunicaciones e informes parciales y final.

5. PLAN Y CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES

Se establece como rutina, realizar reuniones internas con el equipo de trabajo a fin de evaluar los resultados que se van obteniendo y posibles variaciones al procedimiento de relevamiento de datos que se lleva a cabo según la. Asimismo, se pondrá a consideración lo que se elabore en cada etapa y se someterá a la referencia de otros profesionales con experiencia en el tema. En cada etapa, se considerará la palabra que surja del propio grupo de trabajo in situ, a fin de escuchar y relevar comentarios de los trabajadores y otros actores involucrados, sobre su rendimiento, espacio de trabajo, requerimientos, etc.

Los pasos a seguir serán:

- A- Relevamiento y estado del arte de la información relacionada con el tema de estudio: empresas, obras, material bibliográfico.
- B- Búsqueda y elección de tipos de obras en construcción.
- C- Clasificación de los ítems de obra conforme a las etapas inicial, media y terminación
- D- Selección de los puestos de trabajo relevantes según las variables costo, tiempo y calidad
- E- Aplicación y validación de la metodología de trabajo para la medición de estándares de rendimiento en la mano de obra. Elaboración de adecuaciones y correcciones según Construcción en seco e Instalaciones (sanitarias, electricidad y gas).
- F- Métodos y medición de la productividad en los puestos seleccionados. Entrevistas y comentarios de actores del trabajo in situ.
- G- Evaluación de resultados y propuesta de mejoras continua en los puestos de trabajo.
- H- Redacción de comunicaciones y elaboración de Informes parciales y final. Publicación.

Cronograma

Act	MESES																							
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
A	■	■	■																					
B			■	■	■	■																		
C				■	■	■	■																	
D					■	■	■	■	■	■	■	■	■	■										
E						■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
F													■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
G																■	■	■	■	■	■	■	■	■
H																					■	■	■	■

6. BIBLIOGRAFÍA

Libros consultados:

- Introducción al Estudio del Trabajo. Publicado con la dirección de George Kanawaty. Cuarta edición (revisada) Oficina Internacional del Trabajo. Cuarta Edición. 1996.
- Estudio del Trabajo. Ingeniería de Métodos y Medición del Trabajo. Roberto García Criollo. Segunda Edición. Mc Graw. Hill. 1998.
- Cómputo y presupuestos. Mario Chandías. Editorial Alsina. 1989
- Cómputo, costos y presupuestos. José Luis Macchia. Nobuko. 2011
- Pablo Lledó- Gustavo Rivarola. Gestión de proyectos. Pearson Educación. 2007
- Director de proyectos: como aprobar el examen PMP® sin morir en el intento. Pablo Lledó. Editor: Pablo Lledó. 2011
- Administración de proyectos. Guía para el aprendizaje. Francisco Rivera Martínez, Gisel Hernández Chávez. Prentice-Hall. 2010
- Administración lean de proyectos. Eficiencia en la gestión de múltiples proyectos. Pablo Lledó y otros. Pearson Educación de México S.A. De C.V., 2006
- Robert Harris. Técnicas de redes de flechas y precedencias para la construcción. Editorial Limusa. 1983.
- Niebel B. W., Freivalds A. Ingeniería Industrial, Métodos estándares y diseño del trabajo. Ed. Alfaomega. ED. 11a. México 2004

Referencias bibliográficas:

- La Ingeniería de Métodos y Tiempos como herramienta en la Cadena de Suministro. Revista Soluciones de Postgrado EIA, Número 8. p. 89-109. Medellín, enero-junio de 2012. Alexander Correa Espinal, Rodrigo Andrés Gómez Montoya, Cindy Botero Pérez.
- Metodologia para Desenvolvimento e Implantação de Sistemas de Gestão da Qualidade em Empresas Construtoras de Pequeno e Médio Porte. Roberto de Souza Alex Abiko. 1997.
- Formento Hector. EL proceso de mejora continua. Ed. Universidad Nac. Gral Sarmiento. 2015.
- Revista de Ingeniería de Construcción, N°5, Julio - Diciembre 1988. Programas de mejoramiento de la productividad para obras de construcción. Pág. 53-79. Luis Felipe Martínez C. Ingeniero Civil, Departamento Ingeniería de Construcción, Pontificia Universidad Católica de Chile, Casilla 6177, Santiago. Luis Fernando Alarcón C. Profesor, Departamento Ingeniería de Construcción, Pontificia Universidad Católica de Chile, Casilla 6177, Santiago.
- Project Management Institute, "A guide to the Project Management Body of Knowledge: (PMBOK guide)", Project Management Institute, 2004
- David M. Wall (2004).- Distributions and correlations in Monte Carlo simulation. Construction Management and Economics (Impact Factor: 0.8). 02/1997; 15(3):241- 258.
- Yolanda Jurado Rojas. Técnicas de investigación documental. Thomson, 1 ene. 2002 Enlace: <http://www.editorialpatria.com.mx/pdf/files/9786074384383.pdf> Estudio del Trabajo: Una nueva visión.
- Página: SAMECO Sociedad Argentina Pro Mejoramiento Continuo <http://sameco.org.ar/biblioteca-documentos-y-videos/>
- Página: Formento Mejora Continua <http://www.mejoracontinuatotal.com.ar/investigacion/>

Antecedentes de los integrantes, relacionados al tema del Proyecto

Proyectos:

Agencia nacional de Promoción Científica y Tecnológica / Fondo para la Investigación Científica y Tecnológica:

- PICTO-2009-0151: La Gestión de la Calidad en Vivienda Social Colectiva: estudio comparado del desempeño edilicio en el Gran San Juan y Ciudad de Buenos Aires. 1977-2002. (2012-2015)

Universidad Nacional de San Juan:

- Desarrollo de una Metodología para la determinación de estándares de rendimiento de Mano de Obra en la construcción. Período 2018-2019.
- Desarrollo de una metodología de gestión de riesgos en proyectos de construcción: variables costo y tiempo. Período 2016- 2017.

- Análisis de calidad y mantenimiento en viviendas sociales. Caso estudio: Comparación entre el Gran San Juan y los departamentos Pocito, Caucete, Zonda y Albardón. 1977-2007. Período 2014-2015
- Control presupuestario de obra: Gestión de costos y tiempos. Período 2011-2013
- Metodología para el control de calidad en ítems de obras. Período 2008-2010
- Desarrollo para aprovechamiento de energías renovables en viviendas. Período 2008-2010
- Evaluación de políticas habitacionales implementadas por Instituto Provincial de la Vivienda en el Gran San Juan. (1992-2002). Período 2006-2007
- Estrategia para implantar un plan de calidad en un proyecto de construcción. Período 2003-2005
- Mejoras de la calidad de comportamiento higrotérmico de viviendas. Factibilidad técnica y económica. Período 2003-2005
- Diagnóstico de tendencia y estrategias para el desarrollo organizacional. Validación en casos de empresas y centros de Salud Pública. Período 2000-2003
- Elaboración mensual desde 1990 de Índices de costo de la Construcción: Índice CIRCOT: MODELO I- Vivienda en Planta baja; MODELO II- Monoblock en tres plantas y MODELO III- Galpón Industrial.

Artículos en revistas:

- Navas, R. EL PRESUPUESTO DEL PROYECTO, HERRAMIENTA DE PREVISION Y CONTROL DE AVANCE. REVISTA COLEGIO PROFESIONAL- ARQUITECTOS. PROYECTARQ. N° 17. 2014
- Mg. Ing. Raúl Navas; Ing. José Urnicia, Revista Vivienda. Indicadores: CIRCOT. Universidad Nacional de San Juan. Sección Costos. Publicación Mensual Revista Vivienda. Continuada.
- Navas, R; Ridl, M.R.; Torés, L. MANO DE OBRA EN LA CONSTRUCCIÓN: DETERMINACIÓN DE LA CUADRILLA ÓPTIMA POR MEDIO DE UNA HERRAMIENTA DE SIMULACIÓN. 1665-529X - Ingeniería. Revista Académica de la Facultad de Ingeniería de la Universidad Autónoma de Yucatán. 2012
- Marino, D.; Cristhian, D.; Navas, R. Modelo logístico aplicado al seguimiento de una organización. 0716-6311 - INNOVACION (ANTOFAGASTA, Chile). 2003.

Libro

- Marino, D.; Cristhian, D.; Navas, R., Marino, A. INSTRUMENTO PARA EL TRAZADO DE TENDENCIA DE UNA ORGANIZACIÓN. Aplicación a una Empresa Metalúrgica. 950-605-321-9. Editorial Fundación UNSJ 2003.

Prestación de servicios sociales y/o comunitarios:

- CONVENIO a través de la Fundación Universidad Nacional de San Juan: **CÁMARA ARGENTINA DE LA CONSTRUCCIÓN**. Estudio exploratorio de estándares de rendimiento de la mano de obra de la Construcción
- CONVENIOS a través de la Fundación Universidad Nacional de San Juan:

Colegio de Arquitectos de San Juan. Índice CIRCOT Modelos I, II y III. Vigente.

Consejo Profesional de Ingenieros y Agrimensores. Índices de costos de la Construcción CIRCOT, Modelo I, II, III y IV- mano de obra. Vigente.

- Convenio de Reciprocidad entre el CIRCOT y la Cámara de la Vivienda y Equipamiento Urbano de la República Argentina (CAVERA). Noviembre de 2009 a la fecha.
- **Revista Vivienda de Buenos Aires** Publicación mensual y continuada desde 1988 en la de los índices CIRCOT Modelo I y Modelo II, ISSN 0505-7981. Sección Indicadores.
- Transferencia de datos e información en forma continuada relacionada con costos de la construcción a:

Profesionales: particulares o de empresas

Instituciones: poder judicial, estadísticas, económicas, vivienda, arquitectura, comisiones liquidadoras, consejo profesional técnico, etc.

Medios de comunicación: diarios, semanarios- provinciales y nacionales

Público en general: privados, obreros

Participación u organización de eventos científico- tecnológicos

- Libro de RESÚMENES de los Trabajos Presentados- 5ª JORNADAS NACIONALES Y 4ª INTERNACIONALES DE INVESTIGACIÓN EN ORGANIZACIÓN Y DESARROLLO ECONÓMICO ISBN 978-950-605-882-1:
 - Progresos metodológicos para la observación del riesgo en procesos de gestión de obras para definir estándares de rendimiento
 - Propuesta Metodológica para el Análisis del Riesgo en el Proceso de Gestión del Recurso Humano en Obras Edilicias de Viviendas de Interés Social
- Planificación y desarrollo de tres cursos taller de actualización profesional: Gestión de costos- Gestión de tiempos- Roles profesionales. La Calidad en la construcción. Destinatarios: Profesionales actuantes en ejercicio del IPV- Año 2018
- María Rosa Ridl "Costos de la no calidad y mantenimiento" disertante en el Curso de Actualización Profesional, para la capacitación de Profesionales del Instituto Provincial de la Vivienda, San Juan. Res. N° 258/2018 FI.
- María Rosa Ridl; Raúl Navas, Liliana Torés; Claudio Billordo; Giselle Aracena EVALUACIÓN DEL DESEMPEÑO EDILICIO EN VIVIENDAS DEL GRAN SAN JUAN. CD Actas del Seminario. 978-950-605-783-1. Depto. Ingeniería Civil- FI- UNSJ. 2014
- Navas, Raúl; Urnicia, José; Ridl, María Rosa; Torés, Liliana. HERRAMIENTAS PARA PLANIFICACIÓN Y CONTROL DE AVANCE DE OBRA. CD Actas del Seminario. 978- 950-605-783-1. Depto. Ingeniería Civil- FI- UNSJ. 2014
- 1º Encuentro sobre producción de vivienda social: Políticas, costos, calidad y mantenimiento. GESTIÓN DE PROYECTOS: TIEMPOS Y COSTOS, CALIDAD Y MANTENIMIENTO EN LA PRODUCCIÓN. 2011.

Plan de Formación de Recursos Humanos

- Participarán del proyecto un Auxiliar de Investigación, 2º categoría, y un becario: estudiantes de la carrera Ingeniería Civil.
- Se considera incorporar en el transcurso del desarrollo del proyecto, conforme a los requerimientos y bajo la dirección de un Tutor a designar:
 - Profesionales Junior para su formación en investigación.
 - Alumnos de la Carrera de Ingeniería Civil y de Arquitectura, para la realización de Tareas de Campo y de Gabinete.
 - Adscripción de Alumnos avanzados de la Carrera de Ingeniería Civil y de Arquitectura, con tareas específicas de investigación.
 - Continuar con la Formación Interdisciplinaria, bajo objetivos comunes de profesionales provenientes de disciplinas diferentes como la de los integrantes del equipo y las de otros profesionales invitados.
 - Dictado y Asistencia a Cursos, Encuentros, Seminarios, etc.; con temáticas pertinentes al proyecto, o que aporten conocimiento general.

Posibilidades de Transferencia

Se pretende volcar los resultados de la investigación en:

- Secretaría de Obras de la UNSJ
- Organismos Gubernamentales y no Gubernamentales relacionados con la temática de control de la vivienda, IPV, Otros
- Empresas Constructoras
- Profesionales independientes
- Emprendimientos inmobiliarios
- Público en general
- Docentes e Investigadores
- Alumnos de carreras afines a la construcción

FINANCIAMIENTO:

	Rubros	2020	2021	Total
Gastos de Capital (Equipamiento)	(1) Equipamiento	\$ 9400.00	\$ 12000.00	\$ 21400.00
	(2) Licencias	\$ 800.00	\$ 900.00	\$ 1700.00
	(3) Bibliografía	\$ 700.00	\$ 700.00	\$ 1400.00
	SubTOTAL	\$ 10900.00	\$ 13600.00	\$ 24500.00
Gastos Corrientes (Funcionamiento)	Bienes de Consumo	\$ 4100.00	\$ 1600.00	\$ 5700.00
	(4) Viajes y Viáticos	\$ 3600.00	\$ 2000.00	\$ 5600.00
	(5) Difusión y/o Protección de Resultados	\$ 300.00	\$ 1900.00	\$ 2200.00
	(6) Servicios de Terceros	\$ 500.00	\$ 500.00	\$ 1000.00
	(7) Otros Gastos	\$ 600.00	\$ 400.00	\$ 1000.00
	SubTOTAL	\$ 9100.00	\$ 6400.00	\$ 15500.00
TOTAL		\$ 20000.00	\$ 20000.00	\$ 40000.00

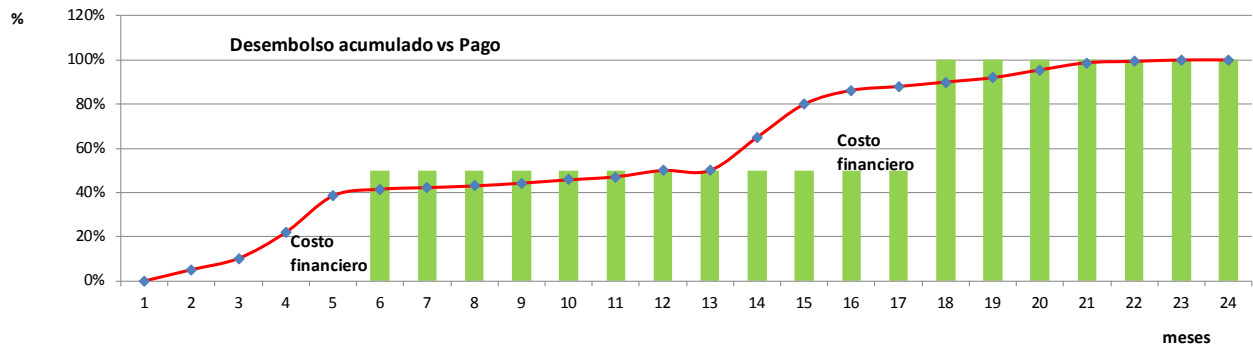
- A- Relevamiento y estado del arte de la información relacionada con el tema de estudio: empresas, obras, material bibliográfico.
- B- Búsqueda y elección de tipos de obras en construcción.
- C- Clasificación de los ítems de obra conforme a las etapas inicial, media y terminación
- D- Selección de los puestos de trabajo relevantes según las variables costo, tiempo y calidad
- E- Aplicación y validación de la metodología de trabajo para la medición de estándares de rendimiento en la mano de obra. Elaboración de adecuaciones y correcciones según Construcción en seco e Instalaciones (sanitarias, electricidad y gas).
- F- Métodos y medición de la productividad en los puestos seleccionados. Entrevistas y comentarios de actores del trabajo in situ.
- G- Evaluación de resultados y propuesta de mejoras continua en los puestos de trabajo.
- H- Redacción de comunicaciones y elaboración de Informes parciales y final. Publicación.

APLICACIÓN DE GASTOS

Actividad	MESES												
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
A- Relevamiento		\$ 2,050.00	\$ 2,050.00	BIENES DE CONSUMO									
B- Búsqueda				\$ 4,700.00	\$ 4,700.00	EQUIPAMIENTO							
C- Clasificación					\$ 700.00	BIBLIOGRAFÍA							
D- Selección					\$ 1,200.00	\$ 600.00	VIAJES Y VIATICOS+LICENCIA						
E- Aplicación	VIAJES Y VIATICOS+SERV.3º+PROT. RES.+O.GASTOS					\$ 600.00	\$ 300.00	\$ 300.00	\$ 500.00	\$ 600.00	\$ 550.00	\$ 550.00	
F- Métodos										VIAJES Y VIATICOS		\$ 600.00	
G- Evaluación													
H- Redacción													
PARCIAL	\$ -	\$ 2,050.00	\$ 2,050.00	\$ 4,700.00	\$ 6,600.00	\$ 1,200.00	\$ 300.00	\$ 300.00	\$ 500.00	\$ 600.00	\$ 550.00	\$ 1,150.00	
Acumulado	\$ -	\$ 2,050.00	\$ 4,100.00	\$ 8,800.00	\$ 15,400.00	\$ 16,600.00	\$ 16,900.00	\$ 17,200.00	\$ 17,700.00	\$ 18,300.00	\$ 18,850.00	\$ 20,000.00	

Actividad	MESES											
	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
A- Relevamiento												
B- Búsqueda												
C- Clasificación												
D- Selección												
E- Aplicación												
F- Métodos		\$ 6,000.00	\$ 6,000.00	\$ 1,600.00	EQUIPAMIENTO+BIENES DE CONSUMO							
G- Evaluación				\$ 900.00	\$ 700.00	\$ 800.00	\$ 800.00	\$ 400.00	LICENCIAS+BIBLIOGRAFÍA+VIAJES Y VIÁTICO			
H- Redacción				SERV.3º+PROT. RES.+O.GASTOS				\$ 1,000.00	\$ 1,300.00	\$ 250.00	\$ 250.00	
PARCIAL	\$ -	\$ 6,000.00	\$ 6,000.00	\$ 2,500.00	\$ 700.00	\$ 800.00	\$ 800.00	\$ 1,400.00	\$ 1,300.00	\$ 250.00	\$ 250.00	\$ -
Acumulado	\$ 20,000.00	\$ 26,000.00	\$ 32,000.00	\$ 34,500.00	\$ 35,200.00	\$ 36,000.00	\$ 36,800.00	\$ 38,200.00	\$ 39,500.00	\$ 39,750.00	\$ 40,000.00	\$ 40,000.00

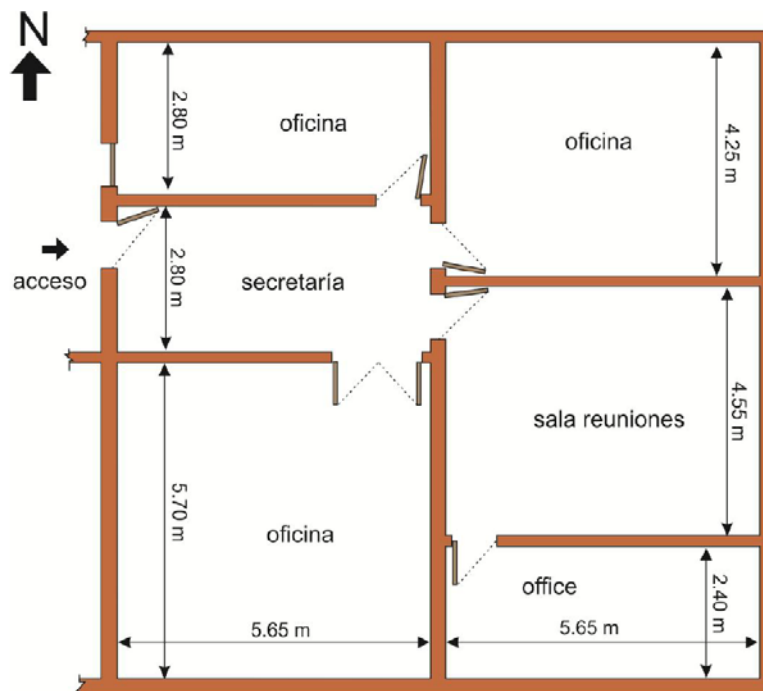
Actividad	MESES																							
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
A- Relevamiento	0%	5%	5%																					
B- Búsqueda			0%	12%	12%																			
C- Clasificación				0%	2%	0%																		
D- Selección					3%	2%	0%																	
E- Aplicación						2%	1%	1%	1%	2%	1%	1%	0%											
F- Métodos												2%	0%	15%	15%	4%								
G- Evaluación																2%	2%	2%	2%	1%				
H- Redacción																				3%	3%	1%	1%	0%
PARCIAL	0%	5%	5%	12%	17%	3%	1%	1%	1%	2%	1%	3%	0%	15%	15%	6%	2%	2%	2%	4%	3%	1%	1%	0%
Acumulado	0%	5%	10%	22%	39%	42%	42%	43%	44%	46%	47%	50%	50%	65%	80%	86%	88%	90%	92%	96%	99%	99%	100%	100%
Pagos	0%	0%	0%	0%	0%	50%	50%	50%	50%	50%	50%	50%	50%	50%	50%	50%	50%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%

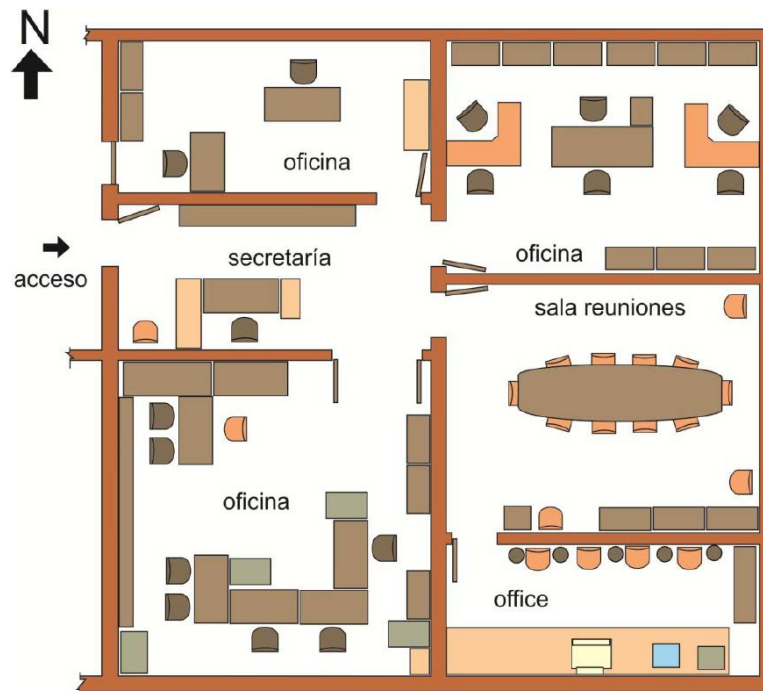


RECURSOS DISPONIBLES

Infraestructura edilicia y Equipamiento

La unidad cuenta con tres oficinas, una secretaría y sala de reuniones., dispuestas en una superficie aproximada de 120 m². A continuación se presenta un esquema de la planta y la disposición de lugares de trabajo. Cada escritorio cuenta con una computadora equipada con Windows, Microsoft Office, Corel, Autocad, Open Proj, Gantt Project y variados software libres.





Se dispone además de:

- Material bibliográfico relacionado con el tema.
- Equipos de Computadora e impresoras para el procesamiento de la información.
- Equipos de registros (filmadoras, cronómetros, grabadoras).
- Acceso a internet - Instalaciones y mobiliario perteneciente al CIRCOT - FI- UNSJ.
- Equipos de Medición (Nivel laser, escuadra laser digital, distanciómetro digital, cintas métricas, etc.).
- Aulas y cátedras de la Facultad de Ingeniería - UNSJ.

Tareas de campo

Las **tareas de campo**, se desarrollarán en distintas obras, las cuales se relevarán y considerarán conforme indica la metodología propuesta, es decir sin intervenir en la organización interna de la empresa, se tomarán las mediciones para realizar el cálculo de los estándares de rendimiento en obras seca e instalaciones. El personal que asista a obras, lo hará con el correspondiente seguro.

Las **tareas de gabinete**: procesamiento de datos y cálculo de resultados se realizarán en el CIRCOT-FI-UNSJ. Posteriormente se verificarán en obra nuevamente, hasta redactar conclusiones, recomendaciones y el informe final.