

El tiempo improductivo en obras de construcción

José Miguel Santana V.

Ingeniero Investigador. Departamento de Ingeniería de Construcción, Pontificia Universidad Católica de Chile, Casilla 6177, Santiago, Chile.

RESUMEN: la cantidad de tiempos no productivos generados en las obras de construcción corresponden aproximadamente al 25% del tiempo total de trabajo. La pérdida de recursos generada corresponde no sólo al hecho de perder el 25% de las horas hombre del presupuesto, sino que además, existen una serie de efectos indirectos generados por estos tiempos que pueden afectar la obra notablemente. En el presente artículo se estudia el tema del tiempo no contributivo en obras de construcción, comenzando con la determinación de las cuatro componentes básicas de los tiempos no productivos generados en obra. Además se presentan algunas acciones correctivas con el fin de disminuir estos niveles. Posteriormente se determina la participación de cada uno de los factores en el total de tiempo improductivo. Esto se realiza en base a una aproximación teórica y considerando las aplicaciones prácticas en terreno de herramientas para medir la productividad.

I. INTRODUCCION

Existen muchas causas que producen tiempos improductivos en las obras de construcción, las que a su vez generan ineficiencias en la administración de los recursos involucrados y en la dirección general de las obras. Lo anterior se traduce en un aumento de los costos en la ejecución del proyecto, por efecto del mal uso de los recursos. El presente estudio pretende, en base a lo anterior, cuantificar los "tiempos muertos" producidos en las obras, establecer sus causas y plantear soluciones que mejoren la administración general de las obras, con lo cual se obtienen beneficios directos e indirectos para la empresa y el personal. Para poder llegar al objetivo planteado por el estudio, se analizan los resultados obtenidos en tres obras de construcción, dos de ellas edificaciones en altura y la tercera una obra civil -construcción de un desarenador- en las tomas del Canal San Carlos, en el río Maipo.

La información se ha obtenido a través de la aplicación de dos herramientas nuevas, que pertenecen a un Sistema de Control de la Productividad (S.C.P.), desarrollado en conjunto entre el Departamento de Ingeniería de Construcción de la Pontificia Universidad Católica de Chile, y la Corporación de Capacitación de la Construcción, el cual ha sido implementado en varias obras a partir de 1988. Estas herramientas son: a) Muestreo General del Trabajo (MGT) y b) Encuesta de Detención de Capataces (EDC) (1). Con la primera de ellas (MGT), se logra medir el "nivel de actividad" de la obra y refleja el % de tiempo de la jornada de trabajo que la fuerza laboral se encuentra en una de las siguientes categorías del trabajo (2):

- i) Trabajo Productivo (TP): Se define como aquel trabajo que aporta en forma directa a la producción.
- ii) Trabajo Contributivo (TC): Se define como aquel trabajo que debe ser realizado para que pueda ejecutarse el trabajo productivo en términos de apoyo a la producción.

Revista Ingeniería de Construcción N°7, Julio-Diciembre 1989

iii) Trabajo No Contributorio (TNC): Se define como todas aquellas actividades realizadas que no son consideradas en las dos categorías anteriores.

La Encuesta de Detención de Capataces, es un cuestionario que debe ser llenado por cada capataz al final de la jornada de trabajo. Ella entrega la información de las detenciones y el número de horas-hombre perdidas en las actividades que realiza cada cuadrilla bajo sus órdenes durante el día, clasificadas de acuerdo a un grupo de causales previamente definidas.

II. EL TRABAJO NO CONTRIBUTORIO

El Trabajo No Contributorio se define como el porcentaje de la jornada de trabajo que comprende los tiempos improductivos generados en una obra (1,2,3). Ejemplos de acciones que conforman esta categoría son:

- Caminando con las manos vacías
- Conversando sin hacer nada
- Detenido
- Descansando
- Durmiendo
- Escuchando radio sin hacer nada
- Esperando sin hacer nada
- Esperando ser pagado
- Comprando
- Comiendo y bebiendo en zona de trabajo
- Fumando
- Mojándose la cara y las manos
- Traslado de botellas de bebida, agua y alimentos

Con el fin de obtener los valores de Trabajo No Contributorio en una obra, se realiza un Muestreo General del Trabajo. Esta técnica que ha sido aplicó la y validada durante dos años permite asegurar que, en las obras de la Región Metropolitana, el porcentaje de TNC **varía** entre el 15% y el 35%, dependiendo de la empresa, obra, día, condiciones climáticas, etc., y que en promedio, se encuentra en un nivel del 24%.

Un 24% de TRABAJO NO CONTRIBUTORIO implica que se está desperdiciando un cuarto de los recursos, de mano de obra, además de una serie de efectos negativos indirectos producidos por esta ineficiencia. Por otro lado, llegar a pensar en un 0% de TNC es algo totalmente utópico. El cuerpo y la mente humana no pueden trabajar mucho tiempo sin detener su actividad para tomar un descanso. Lo anterior es crítico para una actividad de tanto desgaste físico como lo es el trabajo de la construcción. Por lo tanto es interesante poder

Revista Ingeniería de Construcción N°7, Julio-Diciembre 1989

estudiar el porcentaje mínimo aceptable de Trabajo No Contributivo. Para ello se debe distinguir las componentes que conforman dicha categoría de trabajo.

III. COMPONENTES DEL TRABAJO NO CONTRIBUTIVO

De acuerdo a la literatura internacional, y a la experiencia y observación en obra se pueden distinguir cuatro tipos de inactividades que componen la categoría de trabajo NO CONTRIBUTIVO, las que se describen en las secciones que siguen a continuación.

3.1 Inactividad por "Necesidades Fisiológicas"

Son todas aquellas acciones que realiza un ser humano para satisfacer sus necesidades biológicas, físicas y naturales, como por ejemplo:

- Beber agua
- Descansar después de haber realizado un esfuerzo físico
- Buscar sombra por un pequeño tiempo
- Ir al baño
- Refrescar la cara y manos Aseo personal

3.2 Inactividad por "Ineficiencia de la Administración"

En esta categoría se incluyen todos los tiempos muertos ocurridos en las cuadrillas, debido a una deficiente planificación y coordinación de las actividades. Es justamente esta porción la que está conformada por todas las demoras y esperas que se registran en las Encuestas de Detención de Capataces. Ejemplos de actividades en esta categoría son:

- Esperando por materiales internos
- Esperando por materiales externos
- Esperando por herramientas no disponibles
- Esperando por equipos
- Modificaciones/rehacer trabajo
- Traslado a otras áreas de trabajo
- Esperando instrucciones
- Mucha gente en la zona de trabajo
- Esperando por grúa
- Restricciones tecnológicas

- Falta de capacitación

-

3.3 Inactividad por "Fuerza Mayor y Otras Causas"

Está conformada por todas las causas que producen inactividad en la mano de obra debido a fuerza mayor, es decir, aquellos hechos no controlables por la administración, y eventualidades como:

- Pérdidas por corte de energía eléctrica
- Eventualidad climática (nieve, frío, calor extremo, lluvia)
- Accidentes
- Paros
- Huelgas
- Pérdidas por día de pago

3.4 Inactividad por "Tiempo Ocioso"

Este tiempo está conformado por la inactividad de la mano de obra debido a las siguientes causas:

- Flojera.
- "Sacar la vuelta"
- Desmotivación.
- Descontento.
- Estado de ánimo.
- Hora y día de la semana.

Todo lo anterior permite proponer la distribución del trabajo No Contributorio, de acuerdo al esquema que se aprecia en la Figura 1. En este trabajo se pretende determinar los valores de W,X,Y,Z que corresponde al porcentaje de participación de cada una de las componentes en el tiempo de Trabajo No Contributorio. De esta forma, el TNC puede expresarse como sigue:

$$TNC = NF + IA + FM + TO = W\% + X\% + Y\% + Z\%$$

donde:

NF: % de tiempo debido a necesidades fisiológicas

IA: % de tiempo debido a ineficiencia de la administración

FM: % de tiempo debido a fuerza mayor

TO: % de tiempo debido a tiempo ocioso

IV. CONTROL SOBRE LAS COMPONENTES DEL TRABAJO NO CONTRIBUTORIO.

La experiencia ha demostrado que en cada una de las componentes del Trabajo No Contributorio antes mencionadas, existen agentes que pueden actuar sobre ellas para disminuir y controlar las ineficiencias producidas. A continuación se mencionan los agentes que tienen algún control en las diferentes componentes.

4.1 Necesidades fisiológicas

Como todas estas actividades son inherentes al individuo, para poder disminuir los tiempos inactivos debidos a esta causa, el control lo ejerce la misma persona sobre su cuerpo y necesidades básicas. Frente a esta realidad, la Administración puede intervenir en la optimización de esta componente, al aportar elementos apropiados que facilitan aquellas acciones básicas de los obreros, como por ejemplo:

- Instalación de baños químicos repartidos por la obra
- Instalación de guardarropía
- Instalación de comedores
- Instalación de agua potable
- Instalación de elementos auxiliares para eventualidades climáticas
- Establecimiento de períodos fijos de tiempo para estas actividades

4.2 Ineficiencia de la Administración

En esta componente, la Administración tiene una participación fundamental para poder disminuir al máximo posible, las ineficiencias debidas a las pérdidas y demoras que se producen debido a problemas de organización y planificación de las diferentes faenas. Las acciones que debe tomar la Administración, para lograr estas mejoras, dependen de las causas que son incluidas en las categorías de la EDC y de la organización de la obra propiamente tal. A continuación, en la Tabla 1, se presentan ejemplos de posibles acciones a realizar para hacer más eficiente el trabajo de las cuadrillas.

CATEGORIAS	ACCIONES PARA DISMINUIR Y ELIMINAR PERDIDAS
Esperas por materiales internos	<ul style="list-style-type: none"> •Formación de un equipo de aprovisionamiento, que trabaja con horario desfasado •Ubicar bodegas auxiliares/móviles
Modificaciones o Rehacer trabajos	<ul style="list-style-type: none"> •Mejorar los métodos de supervisión de la obra •Mejorar las comunicaciones internas, para que las modificaciones al proyecto se introduzcan antes de su ejecución. •Tener un mínimo de capataces tal que cada uno de ellos tenga no más de 10 obreros bajo su mando. •Incluir experiencia constructiva en la etapa de diseño

Revista Ingeniería de Construcción N°7, Julio-Diciembre 1989

Esperando Instrucciones	•Tener una buena programación a nivel de cada cuadrilla •Mejorar el sistema de comunicación formal
Esperas por materiales externos	•Cumplir programa de adquisiciones •Distribución de responsabilidades en Bodega de Obra •Establecer buen manejo de inventarios
Muchas personas en zona de trabajo	•Mejorar programación a nivel de la cuadrilla •Tamaño óptimo de la cuadrilla
Traslado a otras áreas de trabajo	•Mejorar programación a nivel de la cuadrilla •Análisis de los frentes de trabajo
Esperas por equipos	•Programación de equipos •Control de equipos •Mantención de equipos
Esperas por herramientas	•Poner guardarropas individuales con llave, para que cada trabajador tenga las herramientas a cargo y no tenga que pasar a retirarlas a la bodega cada mañana

Tabla 1 Ejemplos de acciones que pueden mejorar las ineficiencias de la administración

Es interesante hacer notar que aunque los capataces tienen la posibilidad de mejorar esta componente del Trabajo No Contributorio, disminuyendo en parte las ineficiencias, no tienen capacidad de decisión sobre las causas que lo originan. Al realizar una buena supervisión en los procesos y actividades, se evitarían pérdidas por rehacer trabajos; también lo anterior se consigue con una buena planificación a nivel de cuadrilla.

La Administración, por otra parte, tiene la misión de disminuir al máximo los tiempos muertos y optimizar los sistemas constructivos, teniendo en cuenta las restricciones tecnológicas que pueden ocurrir en el desarrollo del proyecto. Otro tanto ocurre con la capacitación, lo que ayuda a la buena ejecución y aumento de la productividad en los diferentes procesos, misión que debe ser asumida por la Administración, pues es responsable de realizar la obra en los plazos y costos prefijados.

En definitiva la Administración debe **"permitir realizar las cosas"**, esto es, proporcionar todos los elementos necesarios para que se puedan ejecutar en forma eficiente los trabajos y, por último, debe entregar capacitación al personal de obra para **que "sepan realizar las cosas" (1)**.

4.3 Fuerza mayor y otras causas

Esta componente está formada por eventualidades que escapan, en la mayoría de los casos, al control de la administración y de los capataces. Sin embargo, la administración puede actuar sobre ellos con una adecuada planificación y teniendo soluciones pensadas para posibles eventualidades que tienen una mayor probabilidad de ocurrencia, de modo de reducir al máximo sus efectos sobre el desarrollo de la obra.

A modo de ejemplo, en la Tabla 2, se pueden apreciar algunas acciones a realizar frente a la ocurrencia de determinadas eventualidades.

Revista Ingeniería de Construcción N°7, Julio-Diciembre 1989

FUERZA MAYOR	ACCION
Nevadas Intensas	•Planificar la ejecución de actividades que no se entorpezcan con la nieve, como los trabajos previos de preparación y fabricación en talleres
Fuertes Vientos	•No realizar acciones que signifiquen levantar elementos o haber terminado aquellas actividades que el viento entorpezca
Frío	•Proveer elementos para calentar los áridos y el agua para la fabricación del hormigón, y su cuidado posterior
Huelga	•Crear un clima de trabajo adecuado, que motive al personal. Usar incentivos
Accidentes	•Desarrollar todas las acciones de prevención de riesgo que sean necesarias, partiendo por la formación de los Comités Paritarios de Seguridad e Higiene

Tabla 2 Acciones a realizar frente a la ocurrencia de eventualidades.

Al tener las decisiones pensadas con anterioridad se optimiza el trabajo de la obra frente a este tipo de eventos. De todas maneras, existen muchas eventualidades sobre las cuales no se tendrá ningún control, pero siempre es conveniente **"estar preparado para su posible ocurrencia"**.

4.4 Tiempo ocioso

Esta componente es la más susceptible de ser mejorada, ya que sobre ella tienen control directo la administración superior, los capataces y todas las personas participantes del proyecto. La administración debe actuar evitando todo tipo de elementos desmotivadores y a su vez incentivando al personal para que ellos **"quieran hacer las cosas"** (1). Sobre este punto existen medidas concretas a seguir para lograr los objetivos anteriores (5). Por otro lado la buena supervisión del personal por medio de los capataces es una forma de eliminar las ineficiencias. Para ello se aconseja un capataz cada 10 obreros, dependiendo de la actividad a realizar. Además, su preparación técnica y humana debe ser de buen nivel, con características de líder, para que de esta manera sea atractivo para los obreros trabajar bajo sus órdenes. Con el fin de que los capataces realicen una labor que esté de acuerdo con los aspectos anteriores, es recomendable capacitarlos en algunas de las siguientes áreas (6):

- Técnicas de planificación
- Técnicas de programación
- Seguridad en obra
- Control de materiales
- Dirección y motivación del personal
- Organización del trabajo
- Relaciones humanas
- Técnicas de comunicación
- Métodos de mejoramiento del trabajo

Revista Ingeniería de Construcción N°7, Julio-Diciembre 1989

Por último, la actitud de las personas frente a su trabajo es de vital importancia y, por lo tanto, tiene una inmensa influencia en los resultados obtenidos de parte del personal en obra. Aquellas actitudes personales positivas para el trabajo se deben incentivar, para lograr la mayor dedicación del personal y obtener un alto rendimiento de parte de ellos, lo que también se traduce en mayores ingresos personales.

V. PARTICIPACION DE LAS COMPONENTES EN EL GLOBAL DEL TRABAJO NO CONTRIBUTORIO.

Para poder cuantificar el porcentaje de Trabajo No Contributorio que se pueda considerar como óptimo, es necesario asignar valores en una forma coherente a las diferentes componentes.

5.1 Aproximación teórica, según la literatura existente en el tema (3,4).

La literatura entrega antecedentes sobre los componentes del Trabajo No Contributorio como sigue:

- Un trabajador es más productivo, si a lo largo del día se le permite descansar entre un 10% y un 15% del tiempo que dura la jornada. Descansos bien programados, a media mañana y a media tarde pueden, de hecho, aumentar la productividad global.
- Aproximadamente un 6% del día es no productivo debido a la falta de planificación por parte de la administración: fallas en la planificación de corto plazo.
- Aproximadamente un 7% del día es no productivo debido a una mala estructura de la instalación de faenas.
- Aproximadamente un 9% del día es no productivo debido a problemas entre el personal de la obra.
- Durante, aproximadamente el 16% del tiempo, un recurso está esperando a otro. Comienzos tardíos, términos más tempranos y descansos prolongados pueden generar al menos un par de horas de trabajo no productivo. En promedio un 6% del día es improductivo debido a estas razones.

En resumen, suponiendo que las pérdidas producidas en el proyecto debido a Ineficiencias de la Administración son nulas y que no existe inactividad por Fuerza Mayor ni tampoco por Tiempos Ociosos, ni por ninguna de las otras causas enumeradas, el porcentaje de participación del Trabajo No Contributorio debería tener un valor entre el 10% y el 15%.

$$\text{TNC} = 10\% \text{ a } 15\%$$

5.2 Determinación práctica, según resultados de las aplicaciones en terreno

Revista Ingeniería de Construcción N°7, Julio-Diciembre 1989

Mediante la observación y experiencia, se han podido determinar pérdidas reales debido a las componentes "**Ineficiencia de la Administración**", y "**Fuerza Mayor y Otras Causas**". Con ello se ha podido determinar el valor real de la cantidad de "**Tiempo Ocioso**" ocurrido en la obra, por diferencia entre el valor promedio del "Trabajo No Contributorio" y las componentes de "Ineficiencia de la Administración", "Fuerza Mayor y Otras Causas" **-detectadas** por la E.D.C.- y "Necesidades Fisiológicas" -según teoría.

Esta información ha sido obtenida mediante la aplicación, en las obras anteriormente mencionadas, de la Encuesta de Detención de Capataces. Puede que los resultados no sean absolutamente representativos ya que siempre se ha observado una reticencia de los capataces a llenar este tipo de encuestas, con lo cual se pueden obtener valores un tanto distorsionados. Pero de todas maneras el análisis sirve para mejorar el llenado de las Encuestas de Detención, justificando así todos los tiempos inactivos producidos en la obra.

A continuación se exponen las tablas que resumen el trabajo práctico realizado en las obras nombradas. En la primera parte se muestra como se distribuye el tiempo de trabajo o Niveles de Actividad Promedios -Tabla 3-, la cantidad de horas hombre perdidas en la obra -Figura 2- y posteriormente se entrega una visión de cómo se compone el Tiempo No Contributorio en las Tablas 4 y 5.

OBRA	TP (%)	TC (%)	TNC (%)	TOTAL HH TRABAJADAS
Edif. A 07/11/88-31/08/89	37	37	26	211.764
Edificio B 26/09/88-30/12/88	37	28	35	41.914
Desarenador 13/07/89-28/09/89	36	42	22	58.511

Tabla 3 Resultados del Muestreo General del Trabajo-Niveles de actividad promedio

Entre estas tres obras se tiene un tiempo de Trabajo Productivo muy similar, pero grandes diferencias entre los tiempos de Trabajo Contributorio y No Contributorio. Como una primera explicación podemos mencionar el mayor número de trabajadores por capataz que encontramos en el Edificio B.

OBRA	TOTAL DE H H PERDIDAS POR INEF. DE LA ADMIN. O.O.C.C. Y F.M.(*)	TOTAL DE HH INFORMADAS
	CANT. (%) CANT. (%)	
Edificio A 07/11/88-31/08/89	5373 2.5 1600 0.81	211.764
Edificio B 26/09/88-30/12/88	2524 6.0 84 0.2	41.914
Desarenador 13/07/89-28/09/89	386 0.7 1765 3.0(**)	58.511

(*) Otras Causas y Fuerza Mayor (**) Obra al aire libre

Tabla 4 - Porcentaje de participación de las componentes medidas

Revista Ingeniería de Construcción N°7, Julio-Diciembre 1989

OBRA	TNC (%)	Nec. Fisiol. (%)	Inef. Adm. (%)	O.C.y F.M.	T.Ocioso (%)
Edificio A 07/11/88-31/08/89	26	10 – 15	2.5	0.81	2.7-7.7
Edificio B 26/09/88-30/12/88	35	10 – 15	6.0	0.2	13.8-18.8
Desarenador 13/07/89-28/09/89	22	10 – 15	0.7	3.0	3.3-8.3
PROMEDIOS	27.7	10 – 15	3.1	1.3	8.3-13.3

Tabla 5 - Rango en que puede variar el tiempo ocioso

La Tabla 5 muestra los rangos en que puede variar el Tiempo Ocioso, determinado a partir del Trabajo No Contributorio para cada una de las obras en cuestión, tomando los valores determinados por la literatura internacional de la experiencia para las Necesidades Fisiológicas, y de la práctica para la Ineficiencia de la Administración, Fuerza Mayor y Otras Causas.

El valor promedio del Tiempo Ocioso obtenido en estas tres obras, fluctúa entre un 8.3% a un 13.3%. Este porcentaje neto de inactividad sería posible de eliminar o reducir por los diferentes agentes que tienen el control sobre las componentes del trabajo no contributorio, para aumentar la productividad en la construcción. Si las horas hombre informadas por los capataces en las Encuestas de Detención no fueran las representativas y éstas estuvieran por debajo de lo real, entonces el análisis incentivaría a los capataces a justificar con mayor rigurosidad sus demoras y pérdidas de horas hombre, produciéndose así un buen empleo de esta herramienta.

VI. CONCLUSIONES

Se puede afirmar que en las obras de construcción de la Región Metropolitana aproximadamente el 25% de la horas hombre utilizadas corresponden a trabajo no productivo. A su vez, se ha podido determinar los componentes principales de este trabajo improductivo, junto con estimar un rango de variación para la importancia relativa de cada uno de ellos tal como se indica en la Tabla 6.

Componentes del Trabajo No Contributorio	Importancia Relativa (%)
Necesidades Fisiológicas	36-54
Ineficiencias de la Administración	11-14
Fuerza Mayor y Otras Causas	4-7
Tiempo Ocioso	30-50

Tabla 6 - Componentes del trabajo no contributorio

La determinación de las componentes anteriores puede prestar gran utilidad a los profesionales de obra en la detección de fuentes de tiempos no productivos, ya que permite focalizar la atención en aspectos bien determinados. Por otro lado el conocer la importancia relativa entre estos factores, permite una mejor utilización de los recursos al tratar de disminuir los tiempos no productivos correspondientes a aquellos aspectos más relevantes.

Revista Ingeniería de Construcción N°7, Julio-Diciembre 1989

Este estudio debe ser considerado como exploratorio, en el que, en base a una pequeña muestra, se determinaron algunos hechos relevantes. Aunque la experiencia de otras investigaciones de este tipo indica que la desviación entre distintas obras de este tipo de variables, no es importante, es interesante que después de obtener mayor información se repita el estudio con el fin de validar las conclusiones obtenidas.

REFERENCIAS

1. Martínez, L.F., "Programas de Mejoramiento de la Productividad", Memoria para optar al título de Ingeniero Civil, Pontificia Universidad Católica de Chile, Diciembre, 1988.
2. Martínez, L.F., Santana, J.M. y Soto, G., Manual para la Aplicación de un Sistema de Control de la Productividad, Pontificia Universidad Católica de Chile, Enero 1989.
3. Oglesby, C., Parker, H., and Howell, G., Productivity Improvement in Construction, McGraw-Hill, 1989
4. Adrian, J.J., Construction Productivity Improvement, Elsevier. 1985
5. Farias, J., Martínez, L.F., "Los trabajadores de la construcción y su visión sobre la industria de la construcción nacional", Revista de Ingeniería de Construcción, No. 6, Departamento de Ingeniería de Construcción, Pontificia Universidad Católica de Chile, 1989.
6. Serpell, A. y A. Ureta, "Selección y capacitación de los capataces en la construcción", Revista Ingeniería de Construcción, No. 7, Departamento de Ingeniería de Construcción, Pontificia Universidad Católica de Chile, 1990.

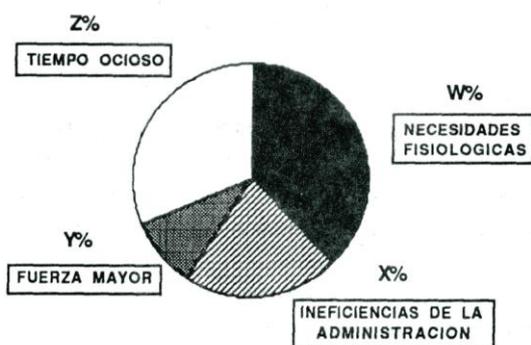


Figura N°1. Esquema de las Componentes del Trabajo No Contributorio

	EDIFICIO A HH Trabajadas 211.764	EDIFICIO B HH Trabajadas 41.914	DES AREN ADOR HH Trabajadas 58.511
Encuesta de Detención de Capataces Categorías	Total de HH perdidas	Total de HH perdidas	Total de HH perdidas
C1: Esperando por materiales	1248,4	343,1	4,0
C2: Esperando materiales (extemos)	459,3	236,7	75,0
C3: Esperando por herramientas no disponibles	139,5	69,3	42,0
C4: Esperando equipos	553,3	1631,0	57,0
C5: Modificaciones - Rehacer trabajos	1243,8	70,8	163,0
C6: Traslado a otras áreas de trabajo	296,4	93,9	44,0
C7: Esperando instrucciones	389,3	1,4	1,0
C8: Mucha gente en la zona de trabajo	219,7	78,0	3,0
C9: Otras causas	1600,3	84,0	1765,0
CIO: Esperando por grúa	823,9	*	*
Suma de categorías menos otras causas (C9)	5373,6	2524,2	389,0
Suma de todas las categorías	6973,9	2608,2	2154,0

* Esta categoría no se consultó

Figura N°2. Tabla de Horas-Hombres perdidas por categorías en las tres obras.