

## **1 OBJETIVO GENERAL**

### **1.1 Formulación**

Generar un aumento de la competitividad en la industria de la construcción, mediante la optimización del proceso de logística interna de una obra, específicamente desde la solicitud del material en el frente de trabajo hasta su llegada. Este aumento de competitividad se logrará mediante el desarrollo de un Sistema de Información que se apoyará en tecnologías móviles (PDAs) y redes inalámbricas (Wi-Fi), el cual permitirá centralizar las solicitudes de material de los distintos frentes de trabajo, mejorar la tasa de respuesta a terreno, mantener de mejor forma el control de inventario y optimizar los recursos humanos de control de una bodega y distribución de materiales.

### **1.2 Cumplimiento**

A la fecha de elaboración de este informe, se han desarrollado todas las actividades que conforman el proyecto, cumpliéndose el objetivo principal, desarrollar un sistema de información que permita a las empresas constructoras optimizar la logística interna de las obras.

En el Informe de Avance N°1 se describió todo el proceso desarrollado para obtener la plataforma, desde el levantamiento de información en terreno hasta las pruebas piloto del sistema.

El presente documento, comprende desde las actividades de puesta en marcha de la plataforma definitiva hasta la conformación de una Unidad Logística que asegure la continuidad del proyecto.

Por una parte, una vez que los desarrolladores del sistema entregan una versión definitiva de este, se coordina la puesta en marcha. En este período se implementó el sistema dentro de una obra en extensión, en la cual fue posible verificar el correcto funcionamiento de la red wifi, de las herramientas de sistema PC y PDA y se capacita a usuarios de la obra en la elaboración de vales, pedidos de compra y consultas a bodega. Sobre este tema, se elabora un informe en el cual se describen los aspectos más relevantes de la visita y se registran algunas ideas para fortalecer la plataforma.

Paralelamente, se realizan pruebas para determinar la seguridad de datos del sistema y se corrigen los errores detectados.

Además, como se concluyó en el informe anterior, las visitas a regiones fueron llevadas a cabo con el fin de promover la plataforma, y permitieron confirmar el gran interés que existe en la implementación de esta novedosa herramienta en las obras de construcción. En este ámbito además, se publican artículos en medios CDT y CCHC para informar acerca del proyecto y se elabora un manual o guía de resultados, en el cual se entregan una serie de medidas para optimizar los procesos logísticos de la obra, esta información es resultado de la investigación realizada, de la plataforma obtenida y de las pruebas realizadas en terreno, entre otros.

Por otra parte, con la colaboración de una empresa asesora, se define una estrategia para difundir los resultados obtenidos y se conforma la Unidad de Logística de la CDT, cuyo objetivo es lograr la implementación de esta herramienta en empresas constructoras nacionales.

## 2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

### 2.1 Formulación

- a. Identificar y evaluar los principales métodos existentes de gestión de materiales en obras de construcción y principales software utilizados en las bodegas para la gestión de proyectos de construcción.
- b. Desarrollar una metodología para el registro, análisis y procesamiento de la productividad asociada a la distribución de materiales hacia los frentes de trabajo.
- c. Desarrollar una plataforma que permita realizar en forma más eficiente la gestión de una bodega eliminando faenas que hoy son una fuente de atrasos y errores (digitación de vales y espera de materiales en bodega).  
Además, de un modelo que permita determinar organizaciones óptimas para el control de una bodega y cuadrillas de distribución de materiales.
- d. Desarrollar indicadores que sirvan como elemento de control de la logística interna, para así evaluar las mejoras incorporadas, además de estudios de benchmarking entre obras similares. Obteniendo una visión sectorial que permita realizar una transferencia de mejores prácticas entre empresas constructoras.
- e. Difundir y transferir los resultados del proyecto junto con los documentos y herramientas de apoyo asociadas, con el propósito de aumentar el alcance y área de acción a todas las empresas constructoras del país.

### 2.2 Cumplimiento

Los objetivos específicos están cumplidos según se aprecia a continuación:

Cumplido:

- a. Como se mencionó en el Informe de Avance N°1, este objetivo fue logrado en su totalidad. Por una parte, fueron identificadas distintas metodologías utilizadas a nivel mundial para la optimización de la logística en distintas industrias, observándose una tendencia hacia la integración de actividades de la logística interna y externa de las empresas.  
Más adelante, para evaluar la factibilidad de implementar estas técnicas en la industria de la construcción, se identificaron las actividades que componen los procesos del área logística interna de distintos tipos de obra. Esta información fue documentada mediante diagramas de flujo tipo para las obras visitadas y un informe que contiene todo lo observado durante el período de visitas a terreno.  
Por otro lado, se investigó el actual mercado de softwares de gestión de materiales a nivel internacional y luego, para identificar los softwares relacionados con logística más utilizados en proyectos de construcción a nivel nacional, se elaboró, aplicó y evaluó una encuesta a distintos profesionales del sector.  
Finalmente, la información recopilada acerca de metodologías y softwares relacionados con la logística de la empresa, permitió comparar la realidad nacional con experiencias internacionales y nacionales en otras industrias, verificándose que el presente proyecto es un complemento para las herramientas existentes de optimización de la cadena logística.
- b. Este objetivo fue logrado en el primer informe de avance y estaba directamente relacionado con el flujo de actividades que forman parte de la cadena de logística interna de una empresa constructora. Por este motivo, para cada una de las obras visitadas se analizaron los diferentes procesos que la conforman y se identificaron las variables más incidentes.

Luego de analizar estas actividades se elaboró un diagrama optimizado para cada tipo de obra, el cual incluye la implementación de la plataforma a desarrollar.

A partir de estos diagramas fue posible elaborar una metodología, que permitirá a las empresas constructoras evaluar la productividad de la mano de obra en las tareas asociadas.

Cabe mencionar, que esta metodología fue validada por profesionales del sector que forman parte del comité de logística, quienes se reunieron para debatir sobre los indicadores de mayor aplicación y seleccionaron indicadores asociados a la distribución de materiales y gestión en bodega.

Esta metodología fue aplicada antes de iniciar las pruebas piloto del sistema y consistió en realizar la medición de indicadores sin proyecto en las obras que participan en la prueba piloto. Esto permitirá mostrar los actuales niveles de productividad de las obras, en lo referente a la logística.

- c. A la fecha de elaboración de este informe este objetivo fue logrado y se obtuvo la versión definitiva del sistema, basándose en la información recopilada previamente.

Esta plataforma ha sido diseñada de acuerdo a una serie de requerimientos de usuario, que fueron documentados y entregados a la empresa responsable del desarrollo. En este informe, se describen las funciones que deberá poseer el sistema, los perfiles de usuario y los requisitos de sincronización con IConstruye, entre otros aspectos.

Cabe destacar, que toda esta información se obtuvo del levantamiento de procesos realizado en una primera etapa, la cual fue validada por los profesionales participantes en el proyecto. Además, junto con el documento de requisitos se creó una Aplicación Maqueta para PDA, que muestra claramente los distintos módulos que compondrán el sistema.

La plataforma desarrollada está compuesta por un sistema PC y un sistema PDA que se comunicarán mediante una red WiFi. Los módulos que contiene son: Vales de Consumo, Pedidos de Compra, Inventario, Reportes, Listado de Recursos y Kit de Recursos.

Por otra parte, el desarrollo de las pruebas piloto se realizó una vez terminado el sistema y permitió detectar problemas y potencialidades del sistema. Esta información fue documentada en el Listado de Problemas Detectados que fue utilizado para desarrollar la plataforma definitiva.

Esta plataforma fue puesta en marcha en un proyecto de extensión en el cual se verificó la conectividad entre PDA y PC de bodega mediante la red WiFi y se probaron las funciones existentes.

- d. Como se mencionó en el Informe de Avance N°1, el análisis de la documentación recopilada durante las visitas a obra permitió identificar las variables más relevantes en el control de desempeño de una obra respecto de la logística interna. De esta forma, se propusieron indicadores para los procesos logísticos identificados: Planificación, Abastecimiento, Recepción, Distribución y Salida de recursos.

Posteriormente, en reuniones con el comité de Logística de la CDT, se seleccionaron los indicadores más adecuados y se incorporaron nuevas propuestas. Elaborándose un documento que contiene fichas de cada uno de estos indicadores, con la metodología de obtención del indicador, método de cálculo y responsable de medición sugerido, entre otros. Cabe mencionar que estos indicadores podrán ser calculados directamente en el sistema, lo cual facilitará su obtención y análisis, ya que además serán acompañados de tablas resumen y gráficos.

- e. Este objetivo de difusión y transferencia de resultados fue lograda de acuerdo a lo programado, las actividades relacionadas con el cumplimiento de este objetivo son los viajes realizados a regiones, que permitieron ampliar el área de difusión a empresas constructoras fuera de Santiago, y la publicación de artículos en medios CDT, a través de la página Web, el Boletín electrónico y en la Revista BIT.

Con el mismo objetivo de difundir el sistema, se diseñó una página Web dirigida a informar a sus potenciales usuarios acerca de los beneficios y potencialidades del sistema. Este sitio cuenta con una descripción general del sistema, de sus módulos, mostrará noticias relacionadas con el sistema y un foro de discusión, entre otros.

### **3 PRODUCTOS Y RESULTADOS COMPROMETIDOS**

#### **3.1 Formulación**

##### **INFORME DE METODOLOGÍAS EXISTENTES PARA LA GESTIÓN LOGÍSTICA Y SU APLICABILIDAD EN LA INDUSTRIA DE LA CONSTRUCCIÓN**

Informe cuyo objetivo es determinar alternativas existentes a nivel mundial para la optimización de la logística en el sector construcción y otras industrias. Se espera identificar casos existentes en otros sectores económicos que sean aplicables al sector construcción. Esta investigación también servirá como punto de referencia para compararlo con el medio nacional.

##### **GENERACIÓN DE DIAGRAMAS DE FLUJO POR TIPO DE OBRA, VARIABLES DE DECISIÓN Y OPERATIVAS CLAVES PARA LA LOGÍSTICA**

Producto de las reuniones sostenidas con empresas constructoras se generarán fichas donde se identificará cuales son las variables críticas en la toma de decisiones y operación para la gestión de las obras desde el punto de vista de la logística, la gestión de materiales, equipos y herramientas, adquisiciones y asignación de recursos.

##### **INFORME DE LA SITUACIÓN NACIONAL POR TIPO DE OBRA EN RELACIÓN A LA LOGÍSTICA Y ADMINISTRACIÓN DE MATERIALES Y EQUIPOS**

Se desarrollará un informe que contendrá un resumen de la situación nacional por tipo de obra con respecto a la implementación de métodos, sistemas, etc., para la gestión de materiales, herramientas, equipos y logística en general. Este documento contendrá un análisis comparativo de la situación mundial con respecto a la realidad nacional, entregando una visión de las metodologías que serían aplicables en Chile para mejorar la competitividad del sector.

**DESARROLLO Y APLICACIÓN DE ENCUESTA A EMPRESAS CONSTRUCTORAS** Desarrollo y aplicación de una encuesta a empresas participantes y otros del sector con la finalidad de establecer cuales son los softwares más utilizados por el sector para la gestión de compras, despachos y bodega. Los resultados de esta encuesta alimentarán y complementarán el informe sobre softwares disponibles en el mercado.

##### **INFORME DE SOFTWARE PRESENTES EN EL MERCADO**

La identificación de los softwares existentes en el mercado cumple un rol fundamental dentro del proyecto. Se espera direccionar el desarrollo informático de tal forma que sea lo más compatible posible con los principales software utilizados por las empresas, así, durante o una vez finalizado el proyecto se generarán módulos de integración entre aplicaciones. El desarrollo de estos módulos se espera que sean financiados por las propias empresas constructoras o dueñas de los softwares.

##### **METODOLOGÍA PRELIMINAR PARA LA EVALUACIÓN DE PRODUCTIVIDAD Y DESEMPEÑO DEL RRHH EN TAREAS ASOCIADAS A LA LOGÍSTICA**

La metodología desarrollada permitirá evaluar continuamente la productividad de la mano de obra asociada a tareas de logística en las obras, como por ejemplo, cuadrillas de distribución de materiales. Esta metodología y sus resultados servirán como un parámetro de evaluación para el benchmarking.

##### **GUÍA PARA LA MEDICIÓN DE DESEMPEÑO DE LA LOGÍSTICA INTERNA Y GESTIÓN DE MATERIALES Y EQUIPOS.**

El informe desarrollado contendrá los indicadores necesarios para el control de las distintas variables asociadas a la logística identificando claramente cuales son de proceso y cuales de resultado. Además, el informe estará compuesto por fichas para cada indicador donde se incluirán ítems como su objetivo, variables comprometidas, fórmula, fuentes de datos, representación gráfica y frecuencia

##### **APLICACIÓN MAQUETA EN PDA PARA CONTROL DE PRODUCTIVIDAD Y DESEMPEÑO EN PROCESOS ASOCIADOS A LA LOGÍSTICA EN UNA OBRA DE CONSTRUCCIÓN**

Se desarrollará una maqueta para una aplicación en PDA a partir de la información recolectada hasta el momento. Esto permitirá a las empresas participantes tener una primera aproximación a las

funcionalidades del servicio a desarrollar además de apreciar potencialidades y restricciones que presenta la utilización de PDA. Con esta actividad se busca maximizar el potencial de una herramienta como una PDA

#### DOCUMENTO DE REQUISITOS GENERALES DE USUARIO

Este documento tiene como finalidad servir como base para la licitación del desarrollo. A través de la asesoría de una empresa informática se buscará plasmar en un documento las funcionalidades y especificaciones que debe tener el sistema desde el punto de vista de los usuarios, además de establecer otro tipo de requerimientos no considerados por el comité técnico del proyecto, como son la capacidad de servidores, sistemas operativos, protocolos de seguridad, etc. Esta actividad es sumamente relevante para asegurar que una empresa informática que no esta relacionada al mundo de la construcción “entienda” cuales son los requisitos a cumplir.

#### PROGRAMA DE SEGUIMIENTO DE OBRAS

Una vez definidas las obras donde se realizarán las pruebas piloto se confeccionará un programa de seguimiento para coordinar visitas de varias empresas a la prueba de tal forma de validar en terreno los desarrollos. Además, este programa de seguimiento permitirá en forma ordenada captar nuevos requerimientos, detectar barreras de implementación y capacitar a los distintos actores.

#### LISTADO DE PROBLEMAS DETECTADOS

Como resultado de la prueba piloto se obtendrá un listado de problemas detectados en el desarrollo utilizado. Se identificaran problemas asociados a la amigabilidad del sistema, sobre funcionalidades, problemas de cobertura o sincronización de la información, etc.

#### PLATAFORMA INFORMACIÓN Y DESARROLLO DE APLICACIÓN EN PDA

Entrega en funcionamiento de la plataforma web y aplicación en PDA para ser utilizado en la prueba piloto. Esta plataforma contará con un modulo de transmisión de datos interna desde el terreno a la bodega de la obra y otro desde la bodega a la CDT mediante Internet. Además la plataforma desarrollada contendrá un modulo de emisión de informes, control de gestión, administración de materiales, herramientas y equipos, etc.

#### DOCUMENTO CON METODOLOGÍAS VALIDADAS

El documento contendrá la metodología anteriormente propuesta validada por paneles de expertos y empresas para ser utilizada por estas. Principalmente está relacionada con la validación de indicadores.

#### PLATAFORMA DEFINITIVA

Considerando las observaciones presentes en el listado de problemas detectados, se desarrollará la versión definitiva del sistema para su marcha blanca.

#### GUÍA CON CONFIGURACIONES TIPO DE REDES INALÁMBRICAS POR TIPO DE OBRA

Este resultado tiene por finalidad entregar una herramienta a las empresas constructoras para que puedan evaluar la implicancia de montar una red inalámbrica en una obra. De esta forma se podrán proyectar de mejor forma los gastos de inversión por concepto de sistema.

#### INFORME DE PUESTA EN MARCHA

Con este informe se dará por finalizada la etapa de desarrollo, validación e implementación estando el sistema en condiciones de ser ofrecido con todas sus funcionalidades a las empresas

#### LANZAMIENTO SERVICIO

Al finalizar el proyecto y dentro de un seminario internacional, será lanzado oficialmente el sistema generado como resultado final del proyecto.

#### CREACIÓN UNIDAD DE LOGÍSTICA CDT

La creación de esta unidad busca potenciar el servicio creado y asegurar la permanencia de los resultados obtenidos en el tiempo además de aumentar los impactos generados en el sector.

## MANUAL PARA OPTIMIZAR LA LOGÍSTICA INTERNA EN OBRAS DE CONSTRUCCIÓN

Este manual busca consolidar los resultados del proyecto, además de permitir que las empresas puedan realizar sus mediciones pudiéndose comparar con sus competidores, utilizando como referencia los informes sectoriales que emitirá la CDT regularmente. Para las empresas socias del servicio está comparación será más detallada y contará con acceso a otra información relevante.

### DOCUMENTACIÓN ANÁLISIS SEGURIDAD DE DATOS

Informe resumen del estudio hecho respecto a la seguridad de los datos que componen el sistema. Principales conclusiones y acciones preventivas y correctivas en pos de una mayor seguridad de datos.

### DOCUMENTACIÓN ANÁLISIS TECNOLOGÍA WI MAX

Informe resumen del estudio realizado respecto a la tecnología Wi Max, principales ventajas y desventajas respecto a la tecnología Wi Fi.

### DOCUMENTACIÓN ESTRATEGIA DE DIFUSIÓN Y TRANSFERENCIA

Documentación De La Estrategia De Transferencia Y Difusión De Resultados. Análisis Del Cumplimiento De La Estrategia Y Nivel De Impacto Alcanzado.

## 3.2 Cumplimiento

### 3.2.1 Logrados

#### INFORME DE METODOLOGÍAS EXISTENTES PARA LA GESTIÓN LOGÍSTICA Y SU APLICABILIDAD EN LA INDUSTRIA DE LA CONSTRUCCIÓN

En este informe se exponen distintas metodologías, herramientas y tecnologías utilizadas a nivel mundial para mejorar algún proceso de la cadena logística, las cuales son aplicadas en distintos tipos de empresa. Dicho documento es resultado de la revisión bibliográfica, investigación en Internet y comunicación con expertos brasileños, quienes facilitaron información relacionada con el tema.

Con la información recopilada se analizó la factibilidad de aplicar alguna de estas metodologías a la industria de la construcción. En este sentido, se pudo constatar que el desarrollo a nivel logístico recién se inicia en esta industria, presentándose cierto retraso en comparación con industrias, donde los procesos logísticos son integrados, existen sistemas informáticos, herramientas tecnológicas de apoyo, trazabilidad, etc.

#### GENERACIÓN DE DIAGRAMAS DE FLUJO POR TIPO DE OBRA, VARIABLES DE DECISIÓN Y OPERATIVAS CLAVES PARA LA LOGÍSTICA

Durante el período de levantamiento de procesos asociados a la logística que se llevó a cabo al inicio del proyecto, se visitaron trece obras de construcción de diferentes tipos. Estos proyectos pertenecían a once empresas constructoras ubicadas en Santiago, y para cada una de estas se elaboraron diagramas de flujo con las actividades que conforman la logística interna de una obra y se desarrollaron diagramas característicos para cada tipo.

Además, se creó un diagrama optimizado según el tipo de administración de la logística (centralizada o descentralizada), que muestra el efecto de incorporar la plataforma en desarrollo a una obra tipo.

#### INFORME DE LA SITUACIÓN NACIONAL POR TIPO DE OBRA EN RELACIÓN A LA LOGÍSTICA Y ADMINISTRACIÓN DE MATERIALES Y EQUIPOS

La información recopilada durante las visitas a terreno, los diagramas de flujo elaborados en dicho levantamiento y la investigación sobre metodologías existentes, hicieron posible identificar el estado actual de la logística en el sector construcción.

El análisis contenido en este documento fue subdividido en cinco procesos logísticos, la planificación, el abastecimiento, la recepción, administración, salida y distribución de recursos, y contiene un resumen de lo observado en terreno.

Además, con esta información fue posible reconocer cuales son las potenciales ventajas de incorporar la plataforma Logística Wi-Fi a un proyecto de construcción.

#### DESARROLLO Y APLICACIÓN DE ENCUESTA A EMPRESAS CONSTRUCTORAS

Se elaboró una encuesta acerca de la utilización de softwares más utilizados en la industria de la construcción, la cual fue aplicada a distintos profesionales del sector construcción.

Esta encuesta contiene información sobre los softwares más utilizados en la cadena logística, el proceso logístico asociado a cada sistema y una evaluación del mismo. Además, se encuestó acerca de la incorporación de indicadores en dichos sistemas y el uso que se les ha dado a los distintos softwares.

Con esta información fue posible identificar la realidad de gran parte de las obras nacionales en cuanto al uso de sistemas de información como herramientas de apoyo a la gestión logística.

#### INFORME DE SOFTWARE PRESENTES EN EL MERCADO

Para evaluar la situación nacional en el uso de softwares relacionados con gestión de materiales, se investigaron sistemas utilizados en el mercado a nivel mundial y se elaboró un informe con la descripción de los más relevantes, comparándose con la situación actual a nivel nacional.

En este contexto, fue posible verificar que el proyecto logística WiFi constituye un complemento a las tecnologías existentes, y que la industria de la construcción muestra un claro desfase respecto a la implementación de herramientas innovadoras.

#### METODOLOGÍA PRELIMINAR PARA LA EVALUACIÓN DE PRODUCTIVIDAD Y DESEMPEÑO DEL RRHH EN TAREAS ASOCIADAS A LA LOGÍSTICA

Para desarrollar este informe, se debieron analizar las actividades asociadas a la logística interna, cuyo resultado dependiese directamente del recurso humano. Luego, en cada una de estas actividades se identificaron indicadores que permitiesen evaluar el desempeño de la mano de obra asociada y se planteó una metodología para su medición.

Los indicadores tienen relación con la distribución de recursos hacia el frente de trabajo, la entrega de recursos en bodega, el uso de maquinaria y cuadrillas de distribución.

#### GUÍA PARA LA MEDICIÓN DE DESEMPEÑO DE LA LOGÍSTICA INTERNA Y GESTIÓN DE MATERIALES Y EQUIPOS.

Un aspecto clave, para evaluar el impacto de la plataforma Logística WiFi en la logística interna de una obra, lo constituyen los indicadores de desempeño. En una primera etapa se analizaron los cinco procesos logísticos y se identificaron las variables que se ven afectadas directa o indirectamente por el proyecto.

Luego se diseñaron indicadores que abordan diversos aspectos de la logística interna y se definió una metodología para medirlos, antes y durante la implementación del proyecto. Entre los indicadores propuestos se encuentra el índice de pedidos urgente, de consumo, de desviación de cubicaciones, entre otros.

#### APLICACIÓN MAQUETA EN PDA PARA CONTROL DE PRODUCTIVIDAD Y DESEMPEÑO EN PROCESOS ASOCIADOS A LA LOGÍSTICA EN UNA OBRA DE CONSTRUCCIÓN

Previo al desarrollo de la plataforma, se creó una aplicación maqueta para PDA del sistema. Esta maqueta fue creada considerando la información recopilada en terreno y fue presentada al comité de Logística de la CDT, conformado por profesionales interesados en el tema.

En las reuniones sostenidas se revisaron y analizaron los distintos módulos que contiene la PDA y se entregaron sugerencias al respecto, las cuales fueron incorporadas para el posterior desarrollo.

#### DOCUMENTO DE REQUISITOS GENERALES DE USUARIO

De acuerdo a las visitas realizadas a terreno, las reuniones sostenidas con el comité de Logística de la CDT y la información recopilada a partir de la revisión bibliográfica, se documentaron los requisitos desde el punto de vista del usuario de la plataforma a desarrollar.

Estos requisitos definen principalmente el alcance de la plataforma, los perfiles de usuario y sus atributos, los módulos y sus funcionalidades, requisitos de sincronización con iConstruye, reportes e indicadores que entrega el sistema.

#### PROGRAMA DE SEGUIMIENTO DE OBRAS

Para obtener y organizar toda la información acerca del funcionamiento del sistema durante las pruebas piloto, se elaboró un programa de seguimiento en el cual se organizan los distintos aspectos a controlar.

El itemizado propuesto aborda principalmente la conexión WiFi, sincronización PDA-PC, capacitación a usuarios y funciones del sistema.

#### PLATAFORMA INFORMACIÓN Y DESARROLLO DE APLICACIÓN EN PDA

A la fecha de elaboración de este informe, la plataforma ha sido terminada, basándose en el informe de requisitos de usuario elaborado por CDT y validado por los profesionales participantes del comité de Logística.

Esta plataforma esta compuesta por un Sistema PC y otro PDA que se comunican a través de una red WiFi configurada especialmente para la obra.

Las funciones que tiene el sistema son Vales de Consumo, Pedidos de Compra, Inventario, Listado de Recursos, Kit de Recursos, Cuadro de Entrega y Reportes

El desarrollo de pruebas piloto permite verificar el correcto funcionamiento de estos módulos, identificando problemas o ideas que permitan una mejora continua.

#### DOCUMENTO CON METODOLOGÍAS VALIDADAS

Las metodologías de evaluación de productividad y desempeño ya han sido validadas por el comité de la CDT y han sido incorporadas las sugerencias propuestas en las reuniones.

#### LISTADO DE PROBLEMAS DETECTADOS

El desarrollo de las pruebas piloto permitió detectar algunos problemas en el funcionamiento del sistema, errores de sincronización y nuevos requerimientos. Esta información fue documentada para el desarrollo de la versión definitiva.

#### GUÍA CON CONFIGURACIONES TIPO DE REDES INALÁMBRICAS POR TIPO DE OBRA

Previo al desarrollo de pruebas piloto, las empresas tecnológicas que colaboran en el proyecto, visitaron algunas de las obras participantes, para definir configuraciones tipo de las redes inalámbricas a utilizar en el proyecto.

Estas configuraciones dependen básicamente del tipo de construcción, ya sea vivienda en extensión, edificación en altura o montaje. Durante las pruebas piloto se probó la efectividad de estas configuraciones.

#### PLATAFORMA DEFINITIVA

A la fecha de elaboración de este informe, la plataforma definitiva fue entregada y probada durante el período de marcha blanca. Esta versión incluye los cambios para solucionar los problemas detectados en las visitas a obra durante la prueba piloto y algunos nuevos requerimientos propuestos por los usuarios. Cabe mencionar que esta actividad había sido postergada con el fin de mejorar el sistema, ya que esto proporcionó a las empresas más tiempo para captar una mayor cantidad de observaciones.

#### DOCUMENTACIÓN ANÁLISIS TECNOLOGÍA WI MAX

Debido al acelerado cambio que experimenta la tecnología inalámbrica hoy en día, a la tecnología Wi-Fi se suman hoy en día Wi-Max y Wi-Bro. Respecto a este tema, se elaboró un informe en el cual se analizan estas nuevas alternativas de conectividad que prometen revolucionar el mercado. El objetivo de este documento es describir el funcionamiento tanto de WiFi como WiMax y obtener conclusiones en lo que respecta al proyecto. En este sentido es importante destacar que WiMax, entrante en el mercado nacional, promete mejorar los precios y llegar hasta localidades que antes no era posible, siendo una tecnología complementaria a WiFi, que permite movilidad dentro de áreas más reducidas.

#### MANUAL PARA OPTIMIZAR LA LOGÍSTICA INTERNA EN OBRAS DE CONSTRUCCIÓN

A la fecha de elaboración de este informe finalizó el desarrollo del manual o guía de resultados del proyecto, que permite a las empresas constructoras conocer la situación actual del sector en el área logística, las herramientas y metodologías utilizadas a nivel mundial y que podrían ser aplicables a la industria de la construcción, las mejores practicas observadas durante el levantamiento de información y los beneficios de incorporar la plataforma Logística CDT.

#### INFORME DE PUESTA EN MARCHA

Este informe contiene los resultados obtenidos de la puesta en marcha de la versión definitiva del sistema. Esta prueba fue realizada en una obra de extensión ubicada en San Pedro, Concepción, en la cual se implementó el sistema con todas sus herramientas.

Inicialmente, se verificó la correcta comunicación de los dispositivos móviles con el PC de bodega, para luego continuar con las pruebas del sistema PC y PDA. Con este fin, se capacitó al Jefe de Bodega y dos supervisores de terreno, quienes comenzaron a utilizar el sistema para la emisión de vales, de pedidos de compra, realizar consultas en línea, etc.

Con esta prueba fue posible verificar el correcto funcionamiento de las distintas herramientas y obtener nuevas ideas que permitan fortalecer continuamente la plataforma.

#### LANZAMIENTO SERVICIO

El lanzamiento del servicio se llevó a cabo recientemente, en el Encuentro de Tecnologías de Información llevado a cabo en la Cámara Chilena de la Construcción. En esta ocasión se presentó, ante casi doscientas personas, un video promocional del sistema, donde se describe el proyecto y se difunden los beneficios de implementar esta innovadora herramienta.

En la ocasión además se realizó una presentación acerca de los dispositivos móviles y las redes inalámbrica WiFi y WiMax.

#### CREACIÓN UNIDAD DE LOGÍSTICA CDT

Para la creación de una unidad de logística que permita dar continuidad al proyecto, CDT fue asesorada por la empresa Nexsa en la definición de la estructura que tendrá dicha unidad.

Dentro de las recomendaciones destaca la creación de una unidad de negocios pequeña, orientada específica a la comercialización del sistema, con a lo menos un profesional del área y un (a) asistente operativo, más el apoyo logístico y operativo necesario. Concluyéndose que la forma de comercializar el servicio es directa y deberá ser desarrollada por profesionales calificados y con total dominio del sistema.

#### DOCUMENTACIÓN ANÁLISIS SEGURIDAD DE DATOS

Respecto a este tema, la empresa asesora Onlybits realizó pruebas dentro del sistema para detectar la seguridad de la base de datos, y luego elaboró un informe que fue entregado a los desarrolladores para que se tomaran las medidas pertinentes.

#### DOCUMENTACIÓN ESTRATEGIA DE DIFUSIÓN Y TRANSFERENCIA

Al igual que con la creación de la unidad logística, la CDT fue asesorada en este tema por la empresa Nexsa. Este documento incluye una metodología de posicionamiento, estrategia de difusión del sistema y difusión del sitio Web.

## 4 ACTIVIDADES ETAPA 1

### **DIAGNÓSTICO, IDENTIFICACIÓN DE VARIABLES Y DEFINICIÓN DE CRITERIOS PARA LA OPTIMIZACIÓN DE LA LOGÍSTICA INTERNA EN OBRAS DE CONSTRUCCIÓN**

Su objetivo principal es diagnosticar la existencia y grado de implementación de metodologías y sistemas asociados a la logística, en empresas chilenas y extranjeras. Se espera identificar las variables más relevantes que incidan en el funcionamiento de la logística interna de las obras, como políticas de adquisición de materiales, espacios disponibles de almacenamiento, métodos de solicitud y distribución de estos, etc.; para establecer criterios que permitan obtener indicadores asociados a la productividad y desempeño de tareas asociadas directamente a la logística.

Se realizará un análisis de la oferta presente en el mercado de softwares destinados a la gestión de bodegas y/o logística.

Además se desarrollará, con los antecedentes rescatados y analizados a la fecha una maqueta de la aplicación en la PDA para el pedido de materiales y herramientas mediante wi-fi sometiénndola a las sugerencias y observaciones de las empresas participantes.

Inicio Programado: 02 ENE 2006

Inicio Real: 02 ENE 2006

Término Programado: 30 MAY 2006

Término Real: 30 JUN 2006

#### 4.1 Actividad 1-1

### **ESTUDIO DE METODOLOGÍAS EXISTENTES A NIVEL MUNDIAL PARA MEJORAR LA LOGÍSTICA EN OBRAS DE CONSTRUCCIÓN**

Esta actividad pretende analizar las alternativas existentes en el mercado para mejorar la gestión asociada a la logística en obras de construcción (estudio de casos). Será fundamental considerar alternativas utilizadas en otras industrias que cuenten con planteamientos más desarrollados y probados con éxito.

Se solicitará la participación remota de los asesores internacionales del proyecto quienes aportarán con su experiencia y conocimientos a nivel latinoamericano, además de transmitir la realidad de su país de origen.

Hitos de la actividad 1-3

LEVANTAMIENTO METODOLOGÍAS EXISTENTES.

Desarrollo de un informe de casos con metodologías existentes y aplicabilidad en la industria de la construcción.

COMUNICACIÓN EXPERTOS INTERNACIONALES

Comunicación con asesores internacionales (2) del proyecto para transmisión de sus experiencias en Latinoamérica y realidades de sus países de origen.

#### **Trabajo realizado**

Actividad cerrada e informada en Avance 1.

#### 4.2 Actividad 1-2

### **DIAGNÓSTICO DE LA SITUACIÓN ACTUAL DE LAS EMPRESAS CON RESPECTO A SISTEMAS DE GESTIÓN DE BODEGAS Y LOGÍSTICA. IDENTIFICACIÓN DE CRITERIOS DE DECISIÓN POR TIPO DE OBRA**

Se realizará un levantamiento de la realidad de las empresas nacionales con respecto a la gestión de bodega y logística, identificándose fortalezas, falencias y potencialidades que ofrece esta temática en el sector. Este análisis permitirá validar el alcance propuesto inicialmente de tal forma de asegurar un impacto importante en el sector de la construcción nacional, además de identificar cuales son los criterios o variables de decisión por tipo de obra que utilizan las empresas para definir la planificación de adquisiciones, conformación de bodegas, sistemas de apoyo, etc.

Se revisarán las conclusiones y resultados obtenidos de los Focus Group.

Hitos de la actividad 1-2

CICLO DE REUNIONES Y DISCUSIÓN DE RESULTADOS.

Reuniones con empresas, académicos y expertos.

## GENERACIÓN DE DIAGRAMAS DE FLUJO DE PROCESO LOGISTICOS SEPARADOS POR TIPO DE OBRA

Generación de diagramas de flujo como herramienta para identificar las principales variables de la logística interna de una obra. Identificación de los principales procesos donde actúan estas variables y definición de los registros y/o salidas de los procesos.

### INFORME SITUACIÓN NACIONAL LOGÍSTICA

Informe de la situación nacional por tipo de obra en relación a la logística y administración de materiales y equipos

#### **Trabajo realizado**

Actividad cerrada e informada en Avance 1.

#### **4.3 Actividad 1-3**

### **ANÁLISIS DE SOFTWARE PRESENTES EN EL MERCADO PARA ADQUISICIONES Y GESTIÓN DE BODEGAS**

Se realizará un análisis de los softwares presentes en el mercado destinados a la gestión de bodegas, adquisiciones y gestión logística. Este análisis tiene dos objetivos. Primero, permitirá establecer plataformas de desarrollo y posibles compatibilidades, para que una vez finalizado el proyecto dentro de los potenciales clientes se encuentren las empresas de software que quieran integrar como funcionalidad la plataforma creada. Segundo, para las empresas constructoras esto será un beneficio porque se asegurará un potenciamiento de sus sistemas y no una redundancia.

Hitos de la actividad 1-1

#### APLICACIÓN DE ENCUESTA

Encuesta a 10 empresas constructoras sobre software utilizados en oficinas centrales y obras.

#### CICLO DE REUNIONES CON PROVEEDORES

Reuniones con distintos proveedores de software. Dos reuniones con los principales proveedores de equipos inalámbricos.

#### INFORME DE SOFTWARES PRESENTES EN EL MERCADO

Informe descriptivo de los softwares presentes en el mercado, detectando cuales son los más utilizados y su complementariedad con respecto a alcances y objetivos del proyecto.

#### VISITAS

Visitas y talleres con empresas, expertos.

#### **Trabajo realizado**

Actividad cerrada e informada en Avance 1.

#### **4.4 Actividad 1-4**

### **DIFUSIÓN DEL PROYECTO.**

Visitas a empresas constructoras y socias de la CCHC para la difusión boca a boca (10). Reuniones con empresas interesadas en ingresar al proyecto previa información de la existencia de este a través de los medios de difusión (3).

Difusión en medios CDT-CCHC. Publicación en medios escritos CDT (Bit 1 reportaje central y una noticia) y electrónicos (Boletín CDT 2 noticias) del nivel de avance del proyecto y sus resultados parciales.

Hitos de la actividad 1-3

#### CICLO DE DIFUSIÓN.

Visitas a empresas constructoras y socias de la CCHC. Reuniones con empresas interesadas en ingresar al proyecto, previa información de la existencia de este a través de medios de difusión (3). Difusión en medios CDT-CCHC. Publicación en medios escritos CDT (Bit) y electrónicos (Boletín CDT) del avance del proyecto y sus resultados parciales.

#### **Trabajo realizado**

Actividad cerrada e informada en Avance 1.

#### **4.5 Actividad 1-5**

##### **DESARROLLO DE UNA METODOLOGÍA PARA MEDIR LA PRODUCTIVIDAD Y DESEMPEÑO DE TAREAS ASOCIADAS A LA LOGÍSTICA. DOCUMENTACIÓN PRELIMINAR INDICADORES DESEMPEÑO ASOCIADOS A LOGÍSTICA DE BODEGAS**

Se desarrollará una metodología para medir la productividad de las tareas asociadas a la logística, para evaluar el mejoramiento generado a partir de la incorporación de la plataforma desarrollada. Generándose la instancia de validar los mejoramientos generados sobre la productividad del RRHH y desempeño en procesos asociados a la logística, detectando posibles variaciones en organigramas y distribución de funciones.

Considerando la metodología desarrollada y otras variables de interés para las empresas se creará un documento con indicadores que permitan ejercer a los distintos actores de las empresas (Gerentes y Administradores de Obra, principalmente) un control sobre el desempeño de sus sistemas de gestión de bodega y logística interna. Este documento considerará la información que se recolectará con la plataforma desarrollada.

La información rescatada será fundamental para estudios de nivel sectorial, detecciones de mejores prácticas y diferenciaciones por tipo de obra.

Los indicadores definidos se analizarán y validarán junto a las empresas participantes y asesores expertos y permitirán la realización de benchmarking entre empresas del sector utilizando como principal medio el sitio web creado para el proyecto.

Hitos de la actividad 1-3

REUNION DE TRABAJO.

Reunión con empresas y expertos participantes para discutir y determinar qué indicadores de productividad y desempeño en obra son más adecuados de abordar.

DESARROLLO DE METODOLOGÍA

Desarrollo de Metodología para medición de productividad de la mano de obra en tareas asociadas a la logística.

DOCUMENTACIÓN INDICADORES DESEMPEÑO

Guía para la medición de desempeño de la logística interna y gestión de bodega de las obras.

FOCUS GROUP VALIDACIÓN DE RESULTADOS

Focus Group para discusión y validación resultados.

#### **Trabajo realizado**

Actividad cerrada e informada en Avance 1.

#### **4.6 Actividad 1-6**

##### **DESARROLLO DE MAQUETA DE APLICACIÓN EN PDA PARA LA SOLICITUD DE MATERIALES, HERRAMIENTAS Y EQUIPOS MENORES MEDIANTE WI-FI.**

A partir de la información recopilada en las visitas a terreno y las reuniones realizadas a la fecha con las empresas, se desarrollará una maqueta con la información disponible de la aplicación en PDA que se espera utilizar en terreno para la solicitud de materiales, herramientas y equipos en bodega. Con esta actividad se busca lograr dos puntos específicos. Primero, lograr acercar a las empresas a la utilización de una tecnología como esta, y segundo, que estas dimensionen posibles ventajas y nuevas funcionalidades a incorporar no consideradas originalmente.

Hitos de la actividad 1-3

DESARROLLO MAQUETA APLICACIÓN PDA.

Desarrollo de maqueta con la aplicación de la PDA para solicitud de materiales, herramientas y equipos mediante una red wi-fi.

VALIDACIÓN DESARROLLO DE PDA

Al menos 1 reunión con empresas (10) para mostrar el desarrollo y detectar nuevos requerimientos

#### **Trabajo realizado**

Actividad cerrada e informada en Avance 1.

## 5 ACTIVIDADES ETAPA 2

### **DESARROLLO DEL SISTEMA INFORMÁTICO EN PDA Y WEB. VALIDACIÓN DEL DESARROLLO E IMPLEMENTACIÓN A TRAVÉS DE PRUEBAS PILOTO.**

Su objetivo es el desarrollo y validación de los requerimientos definidos a través de una plataforma computacional. Para esto, se considerarán los informes de la etapa anterior, plasmando los requerimientos en un documento técnico, que contendrá los requisitos para medir variables y las funcionalidades que se esperan. Posteriormente, se realizarán al menos 10 pruebas piloto en distintas empresas pertenecientes a distintos tipos de obra. Obras que pueden encontrarse distantes de centros urbanos por lo que se requerirá optimizar desplazamientos y traslado de equipos delicados.

Además, se espera obtener como resultado una guía con configuraciones tipo de redes inalámbricas por tipo de obra, para que las empresas cuenten con un parámetro de referencia sobre los equipos necesarios para implementar este sistema.

Paralelamente, se realizarán actividades de difusión para fomentar la adhesión de nuevas empresas al proyecto.

Inicio Programado: 15 ABRIL 2006  
Término Programado: 30 DIC 2006

Fecha de Inicio Real: 03 JUL 2006  
Término Real: 08 MAY 2007

#### **5.1 Actividad 2-1**

### **GENERACIÓN DE DOCUMENTOS TÉCNICOS PARA EL DESARROLLO DEL SISTEMA INFORMÁTICO.**

Una vez definida la metodología y los indicadores a utilizar con la asesoría de un experto informático se desarrollará un “Documento de requisitos generales de Usuario”. Este documento tiene como finalidad transmitir a un lenguaje entendible para un programador los requisitos de los futuros usuarios del sistema evitando así posteriores “extraordinarios” generados por indefiniciones, funcionalidades o alcances poco claros.

Hitos de la actividad 2-1

CICLO DE REUNIONES

Reuniones con asesor informático. Desarrollo de al menos 4 reuniones con el asesor informático para el levantamiento inicial de requerimientos.

DOCUMENTO FINAL

Este documento tiene como finalidad servir como base para la licitación del desarrollo. Está actividad es sumamente relevante para asegurar que una empresa informática que no esta relacionada al mundo de la construcción “entienda” cuales son los requisitos a cumplir

#### **Trabajo realizado**

Actividad cerrada e informada en Avance 1.

#### **5.2 Actividad 2-2**

### **TALLERES DE CONSOLIDACIÓN, CAPACITACIÓN Y DIFUSIÓN DEL SISTEMA.**

Se hará difusión entre las empresas constructoras para aumentar el número de participantes en el proyecto –dar a conocer los primeros resultados – y capacitar a los usuarios del sistema de información.

Hitos de la actividad 2-2

CICLO DE TALLERES EN SANTIAGO Y REGIONES

Talleres y Encuentros en Santiago (1), Antofagasta (1), Valparaíso-Viña del Mar (1), Concepción (1), Temuco (1).

#### **Trabajo realizado**

Como se pudo notar en el Informe de Avance N°1, en aquella primera etapa sólo se realizó una visita a la sede regional de la Cámara Chilena de la Construcción ubicada en Antofagasta. El resto de las visitas se realizó una vez entregada la plataforma definitiva del sistema, en reuniones en las que participaron ejecutivos de CORFO, quienes entregaron asesoría sobre la ayuda que presta CORFO al desarrollo de las empresas.

En estas presentaciones se informó a las empresas constructoras sobre el proyecto, la etapa en la que se encontraba al minuto de la visita, las ventajas del sistema y la importancia que adquiere hoy en día implementar herramientas de este tipo en el sector construcción nacional.  
(Ver Anexo Actividad 2-2)

### **5.3 Actividad 2-3**

#### **DESARROLLO DEL SISTEMA INFORMÁTICO**

Con el documento de requisitos generales se licitará el desarrollo del sistema informático. El documento generado en el ítem anterior se utilizará como documento base para licitación.

Se generará un documento de diseño. Este documento contiene los flujos de información del sistema a desarrollar, módulos de administración de la plataforma, estimaciones de hardware y servidores, descripción de funcionalidades, etc.

Hitos de la actividad 2-3

LICITACIÓN DEL DESARROLLO

Proceso de licitación y adjudicación del desarrollo

DOCUMENTO DE DISEÑO

Documento de diseño

PLATAFORMA DEFINITIVA

Plataforma informática y desarrollo en PDA para ser utilizado por las empresas

#### **Trabajo realizado**

Actividad cerrada e informada en Avance 1.

### **5.4 Actividad 2-4**

#### **TALLERES DE CAPACITACIÓN Y PRUEBAS PILOTO**

Desarrollo de prueba piloto. Entre las actividades a realizar se contempla realizar capacitación para el uso de la documentación y metodologías a profesionales de empresas

Durante la prueba piloto, se realizarán reuniones con las empresas para conocer sus opiniones, comentarios e ideas y evaluar el sistema aplicado. Para esto se realizará un programa de seguimiento de obras.

Hitos de la actividad 2-3

PRUEBA PILOTO

Prueba Piloto en terreno (10)

PROGRAMA DE SEGUIMIENTO DE OBRAS

Seguimiento a obras donde se ejecute una prueba piloto

LISTADO DE PROBLEMAS DETECTADOS

Documentación de los problemas derivados de la puesta en marcha de la prueba piloto.

#### **Trabajo realizado**

Actividad cerrada e informada en Avance 1.

### **5.5 Actividad 2-5**

#### **AJUSTE, VALIDACIÓN Y GENERACIÓN DE DOCUMENTOS FINALES DESARROLLO DEFINITIVO DEL SISTEMAS DE INFORMACIÓN**

Se mejorarán y ajustarán los documentos y metodologías de acuerdo a los resultados generados en la actividad anterior. En este proceso participarán las empresas participantes de la prueba piloto (10 a lo menos) y expertos asociados.

Con la retroalimentación obtenida a partir de las pruebas piloto efectuadas y los comentarios y sugerencias de las empresas se procederá a efectuar las modificaciones pertinentes al desarrollo informático.

Además, se considerarán módulos no considerados inicialmente, si es pertinente, para conectar la plataforma desarrollada con sistemas de evaluación de bodegas.

Hitos de la actividad 2-3

**METODOLOGÍAS VALIDADAS**

Documento con metodologías validadas. Etapa 1

**CICLO DE REUNIONES**

Reuniones con empresas participantes de pruebas piloto. 1 reunión con cada empresa participante de la prueba piloto (10)

**PLATAFORMA DEFINITIVA**

Plataforma Definitiva para utilización de las empresas

**Trabajo realizado**

En el Informe de Avance N°1, se notificó acerca de las metodologías validadas y las reuniones de validación.

Por otra parte, se informa que la versión definitiva del sistema Logística CDT ya ha sido desarrollada, y en esta se incluyen modificaciones por los nuevos requerimientos registrados durante las pruebas piloto y se presentan soluciones a los problemas detectados en el funcionamiento, conectividad o sincronización del sistema.

(Ver Anexo Actividad 2-5)

**5.6 Actividad 2-6**

**GUÍA CON CONFIGURACIONES TIPO DE REDES INALÁMBRICAS POR TIPO DE OBRA**

Con la experiencia de las pruebas pilotos y la participación de un asesor informático especialista en configuración de redes inalámbricas se redactará una guía donde se proporcionará a información a las empresas sobre la cantidad de equipos a utilizar de acuerdo a ciertas características de las obras como son emplazamiento, tipo de obra, distancia entre frentes, tipo de estructura, etc. Esto permitirá a las empresas poder estimar la inversión necesaria en equipos para implementar esta iniciativa a nivel de empresa.

Hitos de la actividad 2-3

**DOCUMENTO GUÍA**

Guía con configuraciones tipo de redes inalámbricas por tipo de obra

**Trabajo realizado**

Actividad cerrada e informada en Avance 1.

**5.7 Actividad 2-7**

**MARCHA BLANCA**

Actividad final de esta etapa que se considera como último paso para lanzar el sistema desarrollado a todo el sector.

En esta actividad se considera utilizar y verificar todas las funcionalidades del sistema confirmando su correcto funcionamiento.

Hitos de la actividad 2-3

**INFORME PUESTA EN MARCHA**

Informe de puesta en Marcha

**Trabajo realizado**

Como se había programado, durante la marcha blanca se verificaron las funcionalidades del sistema, en este caso para una obra en extensión ubicada en la VIII región, específicamente en la localidad de San Pedro.

Durante el período de prueba, se revisaron los siguientes aspectos:

Conectividad de la red WiFi

Instalación del Sistema

Configuración de Información de la obra

Capacitación de Jefe de Bodega y Supervisores

Funcionamiento de sistema

Respecto a estos puntos, es importante destacar que el sistema funcionó adecuadamente, se realizaron todas las pruebas de sincronización, los supervisores realizaron pedidos y vales de consumo desde las PDA y se realizaron las validaciones correspondientes en el sistema PC.

(Ver Anexo Actividad 2-7)

## **6 ACTIVIDADES ETAPA 3**

### **DIFUSIÓN Y COMERCIALIZACIÓN**

Esta etapa tiene el objetivo de difundir y capacitar en el uso del Sistema de Información obtenido y aplicación en PDA y transferir los resultados del proyecto a otras empresas constructoras. Adicionalmente, para la comercialización de los Productos y Servicios Finales del proyecto se plantea la asesoría de un especialista en desarrollo de negocios y la creación de una unidad especial al interior de la CDT encargada de mantener y actualizar el sistema, para asegurar su continuidad en el tiempo y proyectarlo como una unidad de negocios.

Inicio Programado: 01 MARZO 2007  
Término Programado: 11 ABRIL 2007

Inicio Real: 01 MARZO 2007  
Término Real: 11 ABRIL 2007

#### **6.1 Actividad 3-1**

##### **PROGRAMA GENERAL DE DIFUSIÓN**

Para difundir y masificar el uso del Sistema de desarrollado se llevará a cabo un programa de difusión y promoción, enfatizando los beneficios y resultados de los proyectos participantes.

Estos se realizarán a través de talleres en diversas regiones del país, publicaciones en los medios del sector, conferencias tecnológicas en la Cámara Chilena de la Construcción y la realización de un seminario internacional de cierre.

Hitos de la actividad 3-4

##### **PUBLICACIÓN MANUAL OPTIMIZACIÓN LOGÍSTICA INTERNA EN OBRAS**

Se publicará el Manual para optimización de la logística interna de las obras.

##### **PUBLICACIONES CCHC Y CDT**

Se publicarán al menos 2 artículos en la Revista Bit de la Cámara Chilena de la Construcción, entre otras publicaciones del medio

##### **Trabajo realizado**

A la fecha de entrega de este informe fue elaborado un Manual o Guía de Resultados del proyecto. Este documento contiene una descripción del estado actual de la logística interna de obras de obras de construcción a nivel nacional y una propuesta para mejorar los procesos logísticos identificados.

Por otra parte, con la finalidad de difundir los beneficios del sistema y la etapa en la cual se encuentra el proyecto, se publicaron dos artículos en la revista Bit.

(Ver Anexo Actividad 3-4)

#### **6.2 Actividad 3-2**

##### **DISEÑO DE ESTRATEGIA DE DIFUSIÓN**

Elaboración de estrategia de transferencia y difusión de resultados obtenidos en el proyecto.  
Implementación de la estrategia

Hitos de la actividad 3-2

##### **DISEÑO DE LA ESTRATEGIA, DOCUMENTACIÓN**

En esta etapa se definirá la estrategia de difusión a utilizar, de acuerdo a los resultados del proyecto y la realidad vivida por el sector.

##### **PLANIFICACIÓN IMPLEMENTACIÓN ESTRATEGIA**

Plan de Actividades Implementación

##### **INFORME FINAL**

Informe Final, indicando las actividades realizadas y el grado de implementación de la estrategia

##### **Trabajo realizado**

Al igual que con la creación de la unidad logística, la CDT fue asesorada en este tema por una empresa especialista en la materia. Esta asesoría incluyó el planteamiento de una metodología de posicionamiento, definición de una estrategia de difusión del sistema y difusión del sitio Web.

Respecto a la estrategia de difusión, se establece que los frentes de acción son obras complejas que requieren minimizar las pérdidas incurridas en el abastecimiento de los distintos frentes de trabajo.

Por otra parte, el mensaje que se deberá difundir es que somos un sistema, una solución y producimos ganancias y ahorros.  
(Ver Anexo Actividad 3-2)

### **6.3 Actividad 3-3 ESTUDIO DE TECNOLOGÍA WI-MAX**

Estudio comparativo de la tecnología usada vs la tecnología WiMax en lo relativo a velocidad de acceso.

Hitos de la actividad 3-3

DOCUMENTO FINAL

Documento Informe Final Análisis Tecnología WiMax en comparación con WiFi.

#### **Trabajo realizado**

En paralelo al desarrollo del sistema, se desarrolló una investigación sobre la tecnología WiMax. Esta ya ha comenzado a ser utilizada a nivel nacional, sin embargo, debido a la rapidez con que se generan nuevas alternativas en esta área, la tecnología que parece presentar más ventajas actualmente es WiBro o WiMax inalámbrico.

Favorablemente, se concluye que la existencia de la tecnología WiMax no significa una amenaza. WiMax, entrante en el mercado nacional, promete mejorar los precios y llegar hasta localidades que antes no era posible, siendo una tecnología complementaria a WiFi, que permite movilidad dentro de áreas más reducidas.

(Ver Anexo Actividad 3-3)

### **6.4 Actividad 3-4 ANÁLISIS DE SEGURIDAD DE DATOS**

Desarrollo de un análisis de seguridad de los datos disponibles en el sistema.

Hitos de la actividad 3-6

DOCUMENTO FINAL

Documento Final Analisis de Seguridad de Datos.

Informe situación actual, acciones preventivas y correctivas acerca de la seguridad de datos

#### **Trabajo realizado**

Sobre la seguridad de datos, la empresa asesora Onlybits realizó pruebas dentro del sistema para detectar la seguridad de la base de datos, y luego elaboró un informe que fue entregado a los desarrolladores para que se tomaran las medidas pertinentes

(Ver Anexo Actividad 3-6)

### **6.5 Actividad 3-5 PROMOCIÓN DEL SISTEMA “OPTIMIZACIÓN DE LA LOGÍSTICA INTERNA EN OBRAS DE CONSTRUCCIÓN MEDIANTE TECNOLOGÍA WI-FI”**

En esta actividad se utiliza como herramienta principal de difusión de resultados y estudios el sitio web creado.

Se espera que el sitio web creado esté vinculado con otros sitios creados para otros proyectos como el Sistema Nacional de Información para la Gestión de Calidad en Proyectos de Construcción de tal forma de acentuar el enfoque integrador de gestión que buscan los proyectos impulsados por la CDT.

A través del sitio web, se dará acceso a cualquier usuario para conocer el servicio y ver los resultados globales del sector a través de un “demo”.

Hitos de la actividad 3-5

ORGANIZACIÓN DE ENCUENTROS.

Encuentros en Santiago (1)

Encuentros en regiones (1) ( La Serena o Concepción o Temuco o Antofagasta)

DIFUSIÓN DEL PRODUCTO A TRAVÉS DE MEDIOS CDT

Promoción de la plataforma creada y Sitio WEB a través de medios CDT

(Se entiende por medio CDT la pagina web [www.cdt.cl](http://www.cdt.cl); el boletin electronico enviado semanalmente a los socios de la CCHC, la revista Bit de publicación bimestral y eventos CDT de otras areas (Calidad on line, Registro CDT, etc)

### **Trabajo realizado**

Respecto a este tema, junto con realizarse un encuentro en Antofagasta, se desarrolló el Primer encuentro de Tecnologías de Información en el cual se realizó el lanzamiento del sistema. En esta ocasión se presentó, ante casi doscientas personas, un video promocional del sistema, donde se describe el proyecto y se difunden los beneficios de implementar esta innovadora herramienta.

Por otra parte, en esta actividad se difundió el sitio web desarrollado, al cual se podrá tener acceso directamente desde la página web de la Corporación de Desarrollo Tecnológico.

(Ver Anexo Actividad 3-5)

### **6.6 Actividad 3-6**

#### **CONFORMACIÓN DE UNIDAD DE LOGÍSTICA CDT**

Para asegurar la continuidad del proyecto en el tiempo se utilizará la asesoría de un experto para proyectar la estructura de una unidad de servicio de acuerdo a una estrategia de marketing, proyección de demanda, etc

Hitos de la actividad 3-1

CONFORMACIÓN DE LA UNIDAD DE LOGÍSTICA CDT

Conformación de la Unidad de Logística CDT

### **Trabajo realizado**

Para definir una unidad de logística en CDT, se sostuvo reuniones con una empresa asesora en la materia, Nexsa. De estas reuniones se desprende un documento en el cual se entregan una serie de recomendaciones para comercializar el sistema Logística CDT.

Esta unidad de negocios tendrá como objetivo comercializar el servicio mediante venta directa, requiriéndose el trabajo de un profesional que posea un total dominio del sistema. Además, se recomendó la formalización de acuerdos con los aliados estratégicos para fortalecer la acción comercial de los profesionales de la unidad.

(Ver Anexo Actividad 3-1)

Gonzalo Ulloa  
Jefe de Proyecto

Nombre de archivo: Informe Final Corfo.doc  
Directorio: U:\profiles\angeloriquelme\Mis documentos\Transformar\05CN11PIT-07-INNOVA\_PRODUCION  
Plantilla: U:\profiles\angeloriquelme\Datos de programa\Microsoft\Plantillas\Normal.dotm  
Título: 1  
Asunto:  
Autor: asuarez  
Palabras clave:  
Comentarios:  
Fecha de creación: 10/05/2007 10:43:00  
Cambio número: 6  
Guardado el: 10/05/2007 17:49:00  
Guardado por: asuarez  
Tiempo de edición: 340 minutos  
Impreso el: 07/09/2011 14:06:00  
Última impresión completa  
Número de páginas: 18  
Número de palabras: 8.743 (aprox.)  
Número de caracteres: 48.088 (aprox.)