



Universidad Austral de Chile

Facultad de Ciencias de la Ingeniería
Escuela de Construcción Civil

“SOFTWARE DE ASISTENCIA AL SUPERVISOR DE OBRAS DE URBANIZACION DE CONJUNTOS HABITACIONALES DE CONSTRUCTORA BAYONA S.A.”

Tesis para optar al título de:
Ingeniero Constructor

Profesor Patrocinante:
Sr. Osvaldo Rybertt Maldonado.
Constructor Civil.
Experto en Prevención de Riesgos Ocupacionales

ANDRÉS ARTURO HERVÍAS HUTINEL
VALDIVIA-CHILE
2008

DEDICATORIA

A Mónica, Daniel e Iñaki, que sigamos soñando siempre el mismo sueño.

INDICE

Capitulo I Introducción.....	1
Capitulo II Objetivos.....	3
Capitulo III El Supervisor De Obras.....	5
III.1 Definición.....	5
III.2 Visión del Supervisor que constructora Bayona Espera.....	7
III.3 Perfil Profesional del Supervisor de Obras de Urbanización.....	10
de Constructora Bayona S.A.	
Capitulo IV Partidas Correspondientes a Obras de Urbanización.....	23
IV.1 Determinación de las Partidas de Mayor Incidencia en el	23
Desarrollo de las Obras de Urbanización	
IV.2 Identificación de los Elementos del Proceso.....	25
Constructivo a ser Controlados.	
IV.2.1 Movimiento de Tierras.....	26
IV.2.2 Alcantarillado de Aguas Servidas.....	27
IV.2.3 Aguas Lluvias.....	33
IV.2.4 Pavimentación.....	38
IV.2.5 Agua Potable.....	42
IV.2.6 Cierros.....	47
Capitulo V Plan de Calidad.....	48
V.1 Definición de Plan de Calidad.....	48
V.2 Elementos del Plan de Calidad.....	48
Capitulo VI Sistema de Tratos en Obras de Construcción.....	54
V.1 Alcance y Condiciones del Trato.....	55
VI.2 Precio del Trato.....	55

VI.3 Control de Avance y Control de Asistencia.....	56
VI.4 Liquidación del Trato Por Trabajador.....	57
VI.5 Aseguramiento de la Calidad.....	57
VI.6 Control de Productividad y Revisión de Estimación de Costo Original.....	58
VI.7 Problemas en el Manejo de los Tratos.....	58
Capitulo VII Software para el Supervisor de Obras de Urbanización.....	59
VII.1 Definiciones.....	59
VII.2 Consideraciones de Diseño.....	61
VII.3 Estructura del Software.....	62
VII.4 Manual de Uso del Software.....	71
Capitulo VIII Conclusiones.....	104
Bibliografía.....	106

INDICE DE GRAFICOS Y FIGURAS

Grafico III.3.1 Distribución de Edades.....	12
Grafico III.3.2 Nivel de Estudios.....	12
Grafico III.3.3 Estudios Formales en Construcción.....	13
Grafico III.3.4 Institución Educacional.....	13
Grafico III.3.5 Capacitaciones Recibidas.....	12
Grafico III.3.6 Experiencia en Construcción.....	14
Grafico III.3.7 Experiencia como Supervisor.....	14
Grafico III.3.8 Áreas de Dominio.....	16
Grafico III.3.9 Áreas de Falencia.....	16
Grafico III.3.10 Capacitaciones Recibidas.....	17
Grafico III.3.11 Nivel de Ingresos.....	18
Grafico III.3.12 Grado de Satisfacción Frente a su nivel de Ingresos.....	18
Grafico III.3.13 A que estaría dispuesto para mejorar su calificación.....	19
Grafico III.3.14 Apreciación Personal Respecto de la Empresa.....	20
Grafico III.3.15 Que Espera de su Futuro Laboral.....	20
Grafico III.3.16 Apreciación Frente a la implementación de Nuevas Tecnologías.....	21
Grafico III.3.17 Apreciación Frente a la Implementación.....	21
de Sistemas Informáticos en Faena	
Tabla IV.1.1 Análisis de las Partidas de Urbanización.....	24
Propiamente Tales	
Tabla IV.1.2 Análisis de Partidas de Obras Exteriores.....	24
Figura VII.3.1 Diagrama de Flujo de Asignación de Personal.....	63
Figura VII.3.2 Diagrama de Flujo de Control de Asistencia.....	64
Figura VII.3.3 Diagrama de Flujo de la Administración de Tareas.....	65

Figura VII.3.4 Diagrama de Flujo Proceso de Creación de Actividades.....	66
Figura VII.3.5 Diagrama de Flujo Proceso de Asignación de Tareas.....	67
Figura VII.3.6 Diagrama de Flujo de Control de Tareas.....	68
Figura VII.3.7 Diagrama de Flujo de la Recepción de Tareas.....	69
Figura VII.3.8 Diagrama de Flujo Cancelación de Tareas.....	70
Figura VII.4.1 Pantalla de Inicio.....	71
Figura VII.4.2 Menú Personal.....	71
Figura VII.4.3 Menú Cuadrilla.....	72
Figura VII.4.4 Menú Actividades.....	72
Figura VII.4.5 Menú Tratos.....	72
Figura VII.4.6 Menú Informes.....	73
Figura VII.4.1.1.1 Formulario Ingresar Trabajadores.....	74
Figura VII.4.1.1.2 Formulario Ingresar Trabajadores Mensaje de Error 1.....	74
Figura VII.4.1.1.3 Formulario Ingresar Trabajadores Mensaje de Error 2.....	75
Figura VII.4.1.1.4 Formulario Ingresar Trabajadores Formulario Activo.....	75
Figura VII.4.1.1.5 Formulario Ingresar Trabajadores.	76
Formulario Ingresar Rol	
Figura VII.4.1.1.6.....	76
Figura VII.4.1.1.7.....	77
Figura VII.4.1.1.8.....	77
Figura VII.4.1.1.9.....	78
Figura VII.4.1.1.10.....	78
Figura VII.4.1.1.11.....	79
Figura VII.4.1.1.12.....	79
Figura VII.4.1.1.13.....	80

Figura VII.4.1.1.14.....	80
Figura VII.4.1.1.15.....	81
Figura VII.4.1.1.16.....	82
Figura VII.4.1.1.17.....	82
Figura VII.4.1.1.18.....	83
Figura VII.4.1.1.19.....	83
Figura VII.4.1.1.20.....	84
Figura VII.4.1.121.....	84
Figura VII.4.1.1.22.....	85
Figura VII.4.1.1.23.....	85
Figura VII.4.1.1.24.....	86
Figura VII.4.1.1.25.....	86
Figura VII.4.1.1.26.....	87
Figura VII.4.1.2.1.....	87
Figura VII.4.1.2.2.....	88
Figura VII.4.2.1.1.....	89
Figura VII.4.2.1.2.....	89
Figura VII.4.2.1.3.....	89
Figura VII.4.2.1.4.....	89
Figura VII.4.3.1.1.....	90
Figura VII.4.3.1.2.....	91
Figura VII.4.3.2.1.....	91
Figura VII.4.3.2.2.....	92
Figura VII.4.3.2.3.....	92
Figura VII.4.3.2.4.....	93

Figura VII.4.3.2.5.....	93
Figura VII.4.3.2.6.....	94
Figura VII.4.3.2.7.....	94
Figura VII.4.4.1.1.....	95
Figura VII.4.4.1.2.....	95
Figura VII.4.4.1.3.....	96
Figura VII.4.4.2.1.....	96
Figura VII.4.4.2.2.....	97
Figura VII.4.4.2.3.....	98
Figura VII.4.4.3.1.....	98
Figura VII.4.4.3.2.....	99
Figura VII.4.4.3.3.....	99
Figura VII.4.4.3.4.....	99
Figura VII.4.5.1.....	100
Figura VII.4.5.1.1.....	100
Figura VII.4.5.1.2.....	101
Figura VII.4.5.2.1.....	102
Figura VII.4.5.2.2.....	103
Figura VII.4.5.2.3.....	103

RESUMEN

Este trabajo presenta el desarrollo de un software en ambiente Windows, para ser utilizado por los supervisores de obras de urbanización de conjuntos habitacionales de constructora Bayona S.A. El software, denominado Sistema de Urbanización, se plantea como un medio de ayuda a los supervisores para que puedan cumplir con las exigencias y expectativas que tiene la empresa respecto a su desempeño.

Se analizan los aspectos que deben manejar los supervisores, y que forman parte de la administración de personal y de tareas.

SUMMARY

This paper presents the development of software in Windows environment, to be used by supervisors that works in urbanization of housing construction in Bayona S.A. The software, called Urbanization Sistem, arose as a means of helping supervisors to comply with the demands and expectations that the company has regarding its performance.

It discusses issues that should handle supervisors, and form part of the administration of personnel and tasks.

CAPITULO I._ INTRODUCCION

En la industria de la construcción, actualmente se ha generalizado la implementación y desarrollo de sistemas de gestión de calidad, como una forma de lograr estandarizar procesos y productos. Esto ha significado la transformación de la manera “tradicional” de construir desde un enfoque prácticamente artesanal de la actividad hacia una visión industrial del negocio, dónde el producto ya sean casas, edificios, caminos o cualquier otro tipo de obra debe ser proyectada, ejecutada, controlada y recibida según procedimientos y parámetros previamente establecidos.

Es así que el objetivo tras el cual van muchas de las empresas constructoras es el de la certificación de calidad, para ello han desarrollado políticas, manuales, planes de calidad y registros de control, los que muchas veces significan una cantidad importante de documentación que se debe llevar en obra.

Esta documentación, principalmente listas de chequeo, constituye la base de un sistema de gestión de calidad y debe cumplir con los requisitos que la empresa ha fijado, y en especial con los de veracidad y oportunidad.

Atrás quedó el tiempo en que la utilidad de estos registros era la de solamente declarar no conformidades o defectos en el proceso inspeccionado, hoy la gestión de calidad en las obras de construcción, implica una visión global de los ámbitos que se interrelacionan para llevar a buen término una obra. Es por este motivo que se desea que estos registros sirvan como:

- _ Antecedentes para determinar oportunidades de mejora de los procesos,
- _ Base de cálculo para los avances físicos y económicos de las distintas actividades
- _ Guía para la detección y prevención de riesgos de accidentes laborales.

La mayor parte de los registros, que implica una gestión de calidad de estas características, debe ser llevada por los supervisores de obra. De ellos depende la

base del sistema de calidad que se desee implementar, en cada supervisor las empresas depositan la responsabilidad de completar los distintos registros que aportaran la información necesaria para determinar los cumplimientos de plazo, costo, calidad y seguridad de cada uno de sus proyectos.

Ante esta realidad cabe hacerse los siguientes cuestionamientos, ¿con qué herramientas cuentan los supervisores para realizar esta labor? ¿De qué manera, puede la empresa, facilitarles el cumplimiento de esta labor? ¿Cómo podemos lograr que cumplan esta labor, sin descuidar su función principal, que es la de supervisar? Buscando desarrollar una respuesta a estas inquietudes, es que se desarrolla este trabajo. En el se presenta una propuesta de solución, mediante la integración de los distintos elementos que debe manejar un supervisor de obra, en un software desarrollado en lenguaje Visual Basic 6.0 con conexión a base de datos MySQL, para permitir su adecuación a distintas exigencias, según los planes de calidad de las distintas obras.

Este programa apunta a los requerimientos de los supervisores de obras de urbanización de constructora Bayona S.A., debido a que es en este universo del cual se han extraído los antecedentes para el desarrollo de este trabajo. No obstante puede ser adaptado a los requerimientos de otras empresas.

CAPITULO II._ OBJETIVOS

Se ha planteado como objetivo principal de este trabajo el desarrollo de un software que sirva de asistente a los supervisores de obra, que están a cargo de las partidas de urbanización de los conjuntos habitacionales de empresa constructora Bayona S.A.

Esta herramienta les permitirá manejar y reunir la información necesaria para su gestión y así poder cumplir con los requerimientos que la empresa constructora Bayona S.A. plantea para ellos.

Es así que el software deberá abarcar los aspectos de administración del personal y la administración de tareas, para esto se ha planteado que la aplicación permita realizar lo siguiente:

1º Creación y almacenamiento de registros de antecedentes personales y de asistencia del personal a cargo de cada supervisor, en forma individual y por cuadrilla.

2º Creación y almacenamiento de actividades que están involucradas en cada proyecto en particular.

3º Creación y almacenamiento de las fichas de control de calidad de las actividades incluidas en cada proyecto en particular.

4º Registrar y almacenar la asignación de tareas a cada cuadrilla de trabajadores a cargo de cada supervisor.

5º Registrar y almacenar la recepción de actividades que cumplen los requerimientos establecidos en las fichas de control de calidad.

6º Creación y almacenamiento de las liquidaciones de trato de cada cuadrilla.

7º Consultar y Visualizar el avance de las actividades.

8º Llegar a obtener de los formularios de control de calidad la información necesaria para actualizar los avances de obra y los tratos del personal.

Adicionalmente se ha establecido que la aplicación presente un entorno que permita su utilización por los supervisores con el mínimo tiempo de capacitación.

Para lograr nuestro objetivo principal deberemos, en primer lugar identificar los requerimientos que la empresa constructora Bayona S.A. ha fijado para estos cargos, en su matriz de competencias y responsabilidades para posteriormente contrastar estas exigencias con las características y habilidades del supervisor de obras de esta constructora.

Junto a lo anterior debemos definir los elementos y variables que el supervisor necesita manejar y controlar para cada una de las partidas principales de urbanización ya que la empresa no cuenta con chequeos para este fin. Con estos elementos se elaborará una propuesta de cartilla de control de estas partidas para incorporarlas en el programa.

Elaboración de una cartilla de control de calidad para obras de alcantarillado de aguas lluvias, alcantarillado de aguas servidas, agua potable y pavimentación para ser llevada por este software.

CAPITULO III El Supervisor De Obras.

III.1 Definición

Como definición, podemos señalar que el termino Supervisor de Obra, corresponde a los mandos medios de la obra e incluye tanto a jefes de obra como a capataces.

Aunque con distinto grado de responsabilidad, a ellos les corresponde lograr que se lleven a cabo las actividades planificadas según la programación del proyecto y los estándares de calidad determinados por la empresa. Entre sus tareas están la transmisión de instrucciones a los trabajadores, la organización de las faenas, la solución de problemas en terreno y la supervisión y control de los trabajos que involucra el proceso constructivo. Es por esta razón que su desempeño impacta de manera directa en la productividad y la calidad del trabajo (**Ferrada, 2006**).

Al Jefe de Obra le corresponde la dirección directa de la obra o de una etapa de ella y esta a cargo de sectores específicos, le reporta al profesional de terreno o al administrador de la obra en ausencia de este. Tiene a su cargo a los capataces y es el responsable principal de la calidad de los trabajos y del cumplimiento de los plazos y especificaciones.

Por su parte, el capataz es el encargado de la dirección directa de la mano de obra, liderando equipos de trabajo que tienen un número variable de miembros. Reciben sus instrucciones del jefe de obra. En algunas empresas su status no se encuentra claramente definido, considerándolos como parte de la mano de obra, asignándoles labores administrativas intrascendentes y restringiéndoles su capacidad de tomar decisiones lo que origina incertidumbre en su grado de autoridad (**Serpell, 1989**).

Según lo señala Ferrada en Aplicación del Modelo de Competencias Laborales en la Construcción, un estudio realizado por la cámara chilena de la construcción en 1993, evidenciaba la escasa capacitación de quienes asumían las funciones de jefe de obra y capataz. Reconociéndose la necesidad de contar con un técnico o profesional medio con estudios formales en el área y orientado netamente a la

supervisión. Además indicaba los siguientes elementos como las deficiencias más importantes que actualmente destacan en el sector de la construcción respecto a los mandos medios:

- La no existencia de un perfil profesional a nivel sectorial que permita formar a este personal.
- Insuficientes esfuerzos en la capacitación de este personal para satisfacer las necesidades del mercado.
- La deficiente capacitación de los supervisores incide directamente en los costos de construcción ya que demuestran incapacidad para planificar, dirigir las actividades encomendadas y comunicarse con los trabajadores.
- Procesos de selección deficientes que privilegia a obreros con experiencia en trabajo de terreno y una personalidad que les permite destacarse entre sus pares, pero sin conocimientos formales sobre construcción.
- Inexistencia de un sistema de calificación nacional que evalúe y certifique a este personal, quedando este tema al criterio de cada empresa originando una oferta no uniforme ni comparable.

Si bien, el estudio de Ferrada hace referencia a la realidad nacional en general, nosotros debemos comprobar si esta se ajusta a la realidad de los supervisores hacia los cuales van dirigidos estos esfuerzos. Es decir al supervisor de urbanización de constructora Bayona S.A. y descubrir cuales son los elementos que lo caracterizan en particular, de manera de descubrir en ellos sus fortalezas y debilidades, ya que solamente lograremos que el software propuesto sea una herramienta de verdadera utilidad para la función que les corresponde realizar día a día, si es que se ajusta a las características y necesidades particulares de este grupo de trabajadores, de manera que puedan por medio de ella satisfacer los requerimientos y exigencias que la empresa les impone.

III.2 Visión del Supervisor que Constructora Bayona Espera

La empresa constructora Bayona S.A., en su plan de calidad ha definido el perfil del supervisor que considera necesario para poder cumplir sus metas estratégicas. Es así que en su matriz de competencias y responsabilidades ha estipulado las siguientes exigencias distinguiendo entre las que son aplicables a los jefes de obra y las que se consideran para los capataces de obra.

Para el caso de los jefes de obra, podemos señalar que como definición corresponde a la persona que depende del constructor de terreno y es responsable de ejecutar las actividades específicas de su área o especialidad administrando los recursos que le son asignados, por lo tanto se espera que sea responsable de :

- _ Velar por el cumplimiento y conocimiento de los procedimientos de calidad y seguridad en terreno.
- _ Planificar en detalle los recursos necesarios para el cumplimiento de los objetivos del área de trabajo asignada.
- _ Participar activamente en la evaluación, identificación y control de los riesgos en obra.
- _ Cumplir e implementar acciones preventivas, correctivas y de mejora e informar el resultado de estas.
- _ Entregar los antecedentes al constructor de terreno para la elaboración y/o corrección de la programación correspondiente a su área de trabajo.
- _ Colaborar con los antecedentes relativos a su especialidad para la elaboración de los estados de pago de subcontratistas y la liquidación de tratos del personal
- _ Comunicar los cambios de proyecto y colaborar en su evaluación.
- _ Revisar y conocer los documentos del contrato referidos a su área de especialidad.
- _ Ejecutar y realizar inspecciones permanentes, con el fin de verificar el cumplimiento de los estándares de calidad requeridos.

- _ Elaborar con los supervisores los procedimientos de trabajo.
- _ Estudiar, calcular y revisar las maniobras de construcción
- _ Verificar el conocimiento de los procedimientos del personal a su cargo.
- _ Comunicar a su línea de mando los cambios en programas y/o proyecto informado por el Jefe de Terreno.
- _ Colaborar con las auditorias y realizar y controlar las correcciones que le sean solicitadas.
- _ Verificar que las instrucciones impartidas sean entregadas a toda la línea de mando.
- _ Dar las facilidades para la capacitación del personal.
- _ Coordinarse con el Jefe de Terreno en el uso de recursos.

La empresa ha dispuesto como requisito, para asumir el rol de jefe de obra el poseer formación de nivel técnico profesional, con al menos tres años de experiencia comprobada en la ejecución de obras del rubro y en labores de responsabilidad. A su vez se espera que entre sus competencias laborales destaquen:

- _ La capacidad de análisis
- _ El liderazgo
- _ El conocimiento de técnicas de solución de conflictos
- _ La habilidad de armar equipos
- _ El dominio sobre técnicas de administración de proyectos
- _ Un excelente conocimiento de técnicas de construcción así como de interpretación de planos.

Para el caso de los capataces, la empresa, lo ha definido como la persona responsable de aplicar y ejecutar correctamente las instrucciones de trabajo asignadas.

Por lo cual se espera que asuma las siguientes responsabilidades:

- _ Velar por el cumplimiento y conocimiento de los procedimientos de Calidad, Prevención de Riesgos y Medio Ambiente en terreno
- _ Cumplir con los procedimientos de trabajo de terreno.
- _ Administrar eficientemente los recursos asignados para el cumplimiento de sus objetivos.
- _ Comunicar a sus superiores las interferencias, errores de proyecto y construcción, faltas de información y documentarlas.
- _ Cumplir con el plan de Prevención de Riesgos y Medio Ambiente de la Obra.
- _ Verificar la correcta ejecución de las tareas asignadas, controlando el buen desempeño del personal a su cargo durante la ejecución de la Obra.
- _ Emitir, revisar y entregar los registros de calidad al encargado de calidad de la obra.
- _ Capacitar y enseñar a sus subalternos.
- _ Colaborar con las auditorias y realizar las correcciones solicitadas.
- _ Informar al Jefe de Área el resultado de sus instrucciones de terreno.
- _ Dar aviso al Jefe de Terreno y al Jefe de Calidad el término de una actividad o etapa de ella para su registro y control.
- _ Retroalimentar sobre la funcionalidad de los procedimientos de terreno.
- _ Ejecutar y verificar lo indicado en los documentos de construcción (planos y especificaciones)
- _ Interpretar y transmitir a su gente a cargo el contenido de planos y especificaciones técnicas.

Como atributos personales se espera que tenga estudios de construcción al menos de tipo técnico secundario y que posea una experiencia en obra y en cargos de responsabilidad, no menor a dos años. Adicionalmente se le pide que entre sus competencias cuente con:

- _ Capacidad de análisis

- _ Liderazgo
- _ Técnicas de resolución de conflictos
- _ Capacidad de armar equipo
- _ Dominio de técnicas de construcción.
- _ Dominio de interpretación de planos

III.3 Perfil Profesional del Supervisor de Obras de Urbanización de Constructora Bayona S.A.

En el punto anterior vimos lo que la empresa espera de cada uno de sus supervisores, por lo que ahora analizaremos el perfil real del supervisor de obras de urbanización y así poder establecer los requerimientos que deberá cumplir nuestro software en cuanto a diseño de interfaz y de información a procesar.

Para este fin desarrollamos una breve encuesta de tipificación que nos permitió conocer cuales son las características básicas del supervisor de obras de urbanización de constructora Bayona S.A. en relación a los siguientes aspectos:

- Edad.
- nivel de educación.
- formación laboral.
- capacitaciones recibidas.
- experiencia en el cargo.
- deberes que cumplir.
- expectativas profesionales.
- nivel de remuneraciones.
- grado de sentido de pertenencia a la constructora.
- actitud frente a la innovación.

- familiaridad con la tecnología.

Esta encuesta fue entregada a cada uno de los supervisores de la empresa que se desempeñan en labores de urbanización tanto de obras civiles como de obras exteriores. Este universo está compuesto por doce supervisores, de los cuales dos son jefes de obra y diez se desempeñan como capataces. Todos ellos de las obras de las ciudades de Valdivia y Osorno, debido a que producto de las últimas reestructuraciones de la empresa sólo en estas ciudades se ha decidido realizar las urbanizaciones de los loteos de manera directa por la empresa.

El procedimiento empleado fue entregarles un formulario compuesto por 16 preguntas, para cada una de las consultas se debía indicar el casillero que contenía la afirmación que mejor les identificaba. Este formulario era devuelto por los supervisores en un sobre sellado depositándolo en un buzón que se dispuso para este efecto, no se les solicitó indicar su nombre para así lograr una mayor confianza y veracidad en las respuestas de aquellas preguntas que hacían relación a la disposición hacia el trabajo o la empresa y a los intereses personales.

De la tabulación de esta encuesta pudimos concluir lo siguiente:

Tal como lo muestra el gráfico III.3.1 el 50% de los supervisores es menor de 30 años y solamente un 8% mayor de 45 años, todos cuentan con educación básica completa y un 67% con educación media completa de los cuales el 17 % tiene estudios de nivel técnico superior (ver gráfico III.3.2).

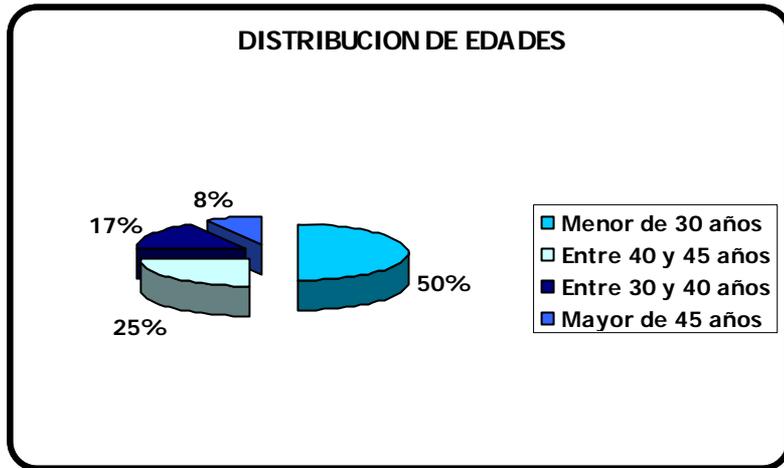


Gráfico III.3.1 (elaboración propia)

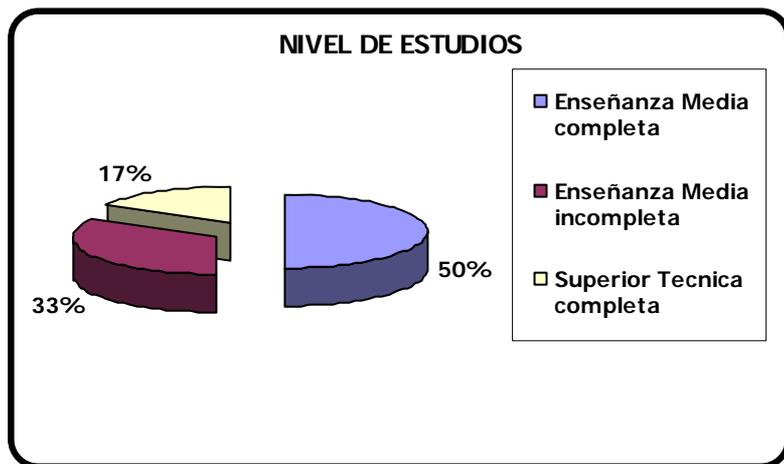


Gráfico III.3.2 (elaboración propia)

El 83% de los encuestados declaró haber realizado algún tipo de estudio formal en el área de construcción, según lo muestra el gráfico III.3.3. Incluyéndose como tales los cursos de capacitación de una duración superior a 40 horas. Según esto tenemos que de este 83% de supervisores que han declarado tener estudios formales en el área un 23% los realizó en un instituto profesional, un 38% cursó su enseñanza media en un liceo técnico o industrial, mientras que el 31% ha recibido su formación profesional en virtud de distintos cursos de capacitación que han podido realizar, mayoritariamente en áreas como topografía nivelación, trazado, interpretación de planos y manejo de personal (gráficos III.3.4 y III.3.5).

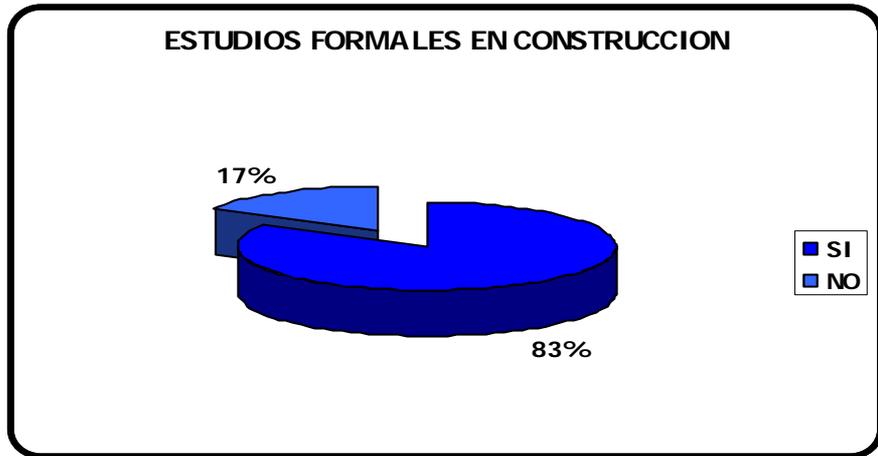


Grafico III.3.3 (elaboración propia)

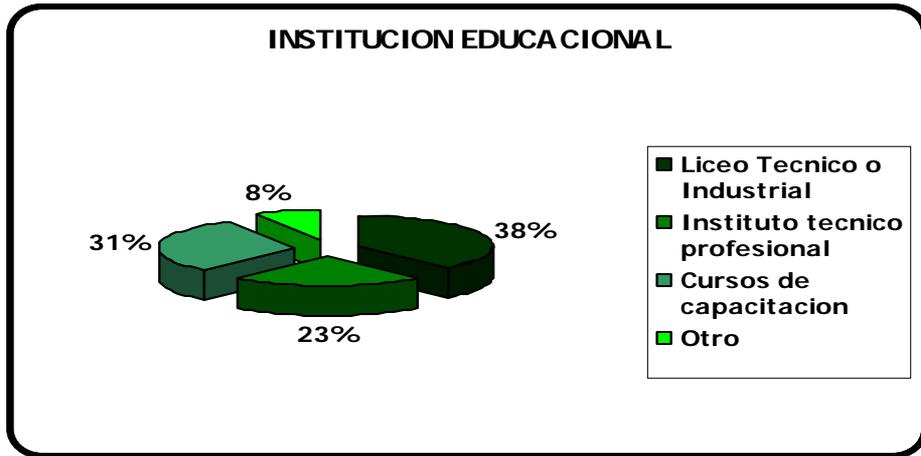


Grafico III.3.4 (elaboración propia)

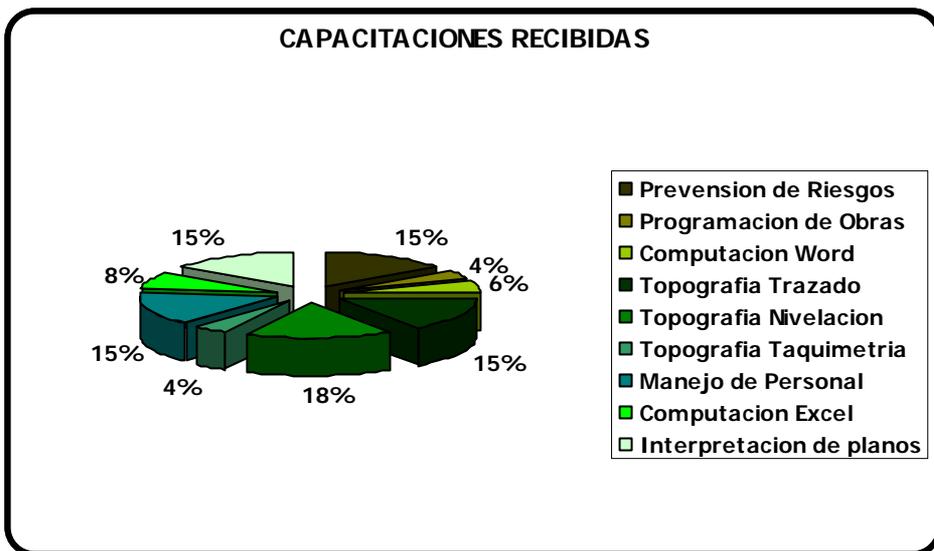


Grafico III.3.5 (elaboración propia)

En relación al tiempo que han trabajado en construcción, un 50% declaró tener más de 10 años en el rubro, mientras que un 25% lleva entre 3 y 5 años en obras (grafico III.3.6). Al respecto cabe destacar que según se aprecia de la relación de los gráficos III.3.7 y III.3.8, que los supervisores con menor cantidad de años en obra, se han desempeñado como supervisores, prácticamente desde sus inicios en la actividad, fundamentalmente debido a que son ellos los que han recibido una formación educacional orientada a la construcción.

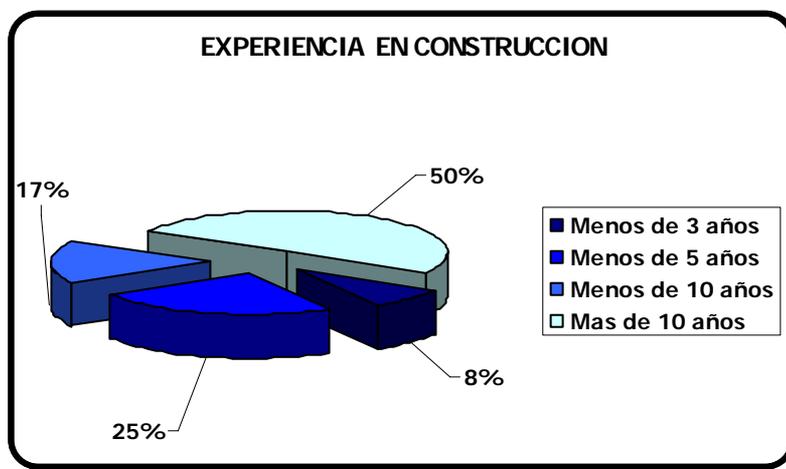


Grafico III.3.6 (elaboración propia)

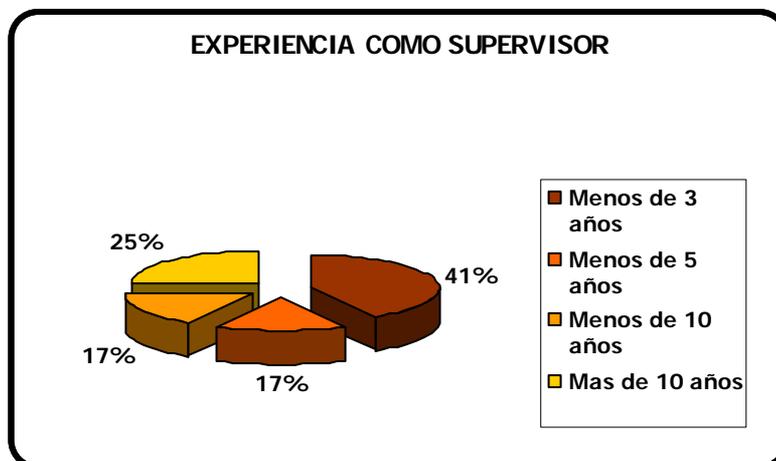


Grafico III.3.7 (elaboración propia)

Frente a la consulta acerca de cuales eran los conocimientos prácticos o habilidades de su labor sobre los cuales se sentían seguros y consideraban como sus fortalezas técnicas y que por lo tanto las podían desarrollar con facilidad e incluso se sentían

poseedores de los conocimientos necesarios para capacitar a otros en el tema, podemos apreciar una alta variabilidad en las áreas y habilidades señaladas es así como el 40 % de ellos consideró que su principal habilidad esta en alguna de las siguientes áreas, interpretación de planos, trazado o nivelación. Mientras que como conocimiento practico el 26 % estimó que su fortaleza esta en las cubicaciones y en la elaboración de informes de trato (ver gráfico III.3.8).

En tanto, al se consultados sobre cuales eran los aspectos que les correspondía desarrollar en su función diaria y sobre los cuales se sentían inseguros, un 36 % declaró que su principal falencia era el trazado de curvas ya sea horizontales o verticales, un 19 % manifestó que su debilidad estaba en el uso o implementación de planillas Excel, un 15% se reconoció inseguro al serles requerida la elaboración de una carta Gantt, el 30 % restante se distribuye entre áreas tales como trazado, nivelación, interpretación de planos, cálculo de rendimientos de mano de obra ,cubicación e informes de trato con porcentajes no mayores al 7%, tal como se aprecia en el gráfico III.3.9.

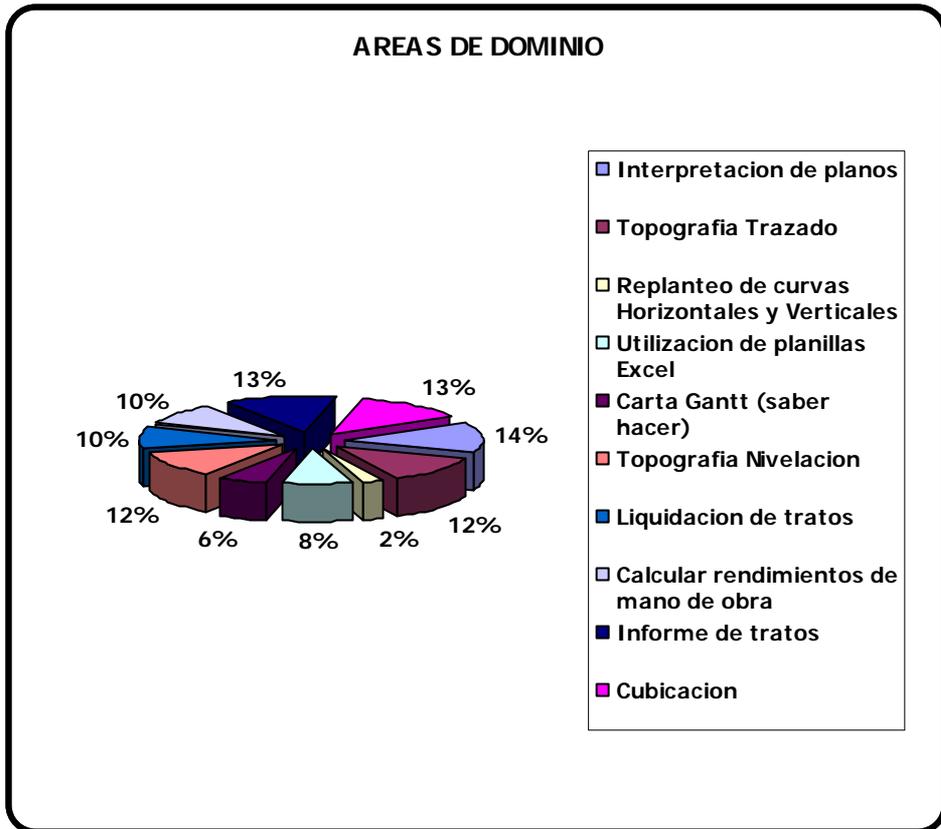


Grafico III.3.8 (elaboración propia)

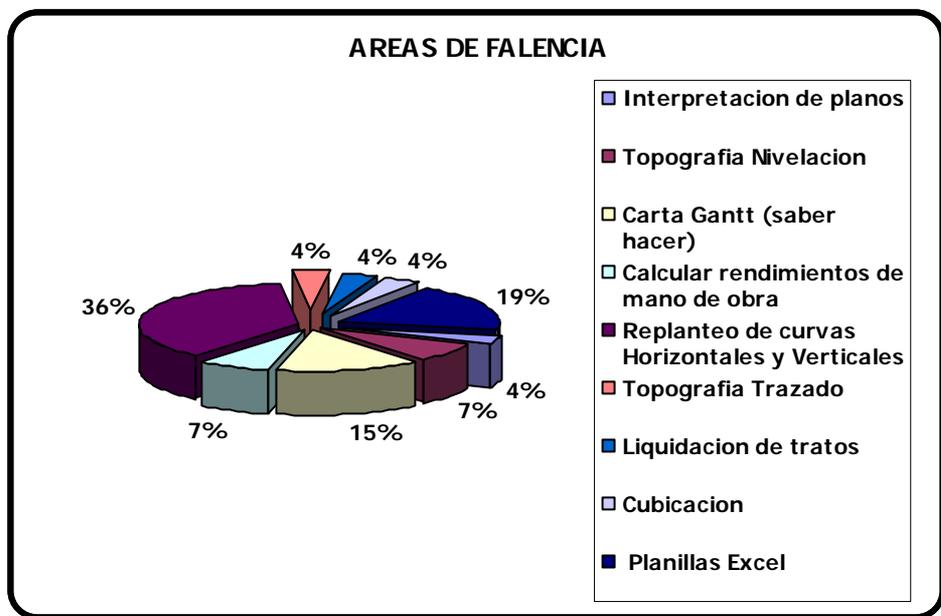


Grafico III.3.9 (elaboración propia)

En el aspecto capacitacional, se detectó que un 18% ha recibido capacitación en nivelación topográfica, un 15% en trazado, 15% interpretación de planos, 15%

prevención de riesgos, 15% manejo de personal, totalizando estos 5 aspectos un 78% de las capacitaciones recibidas por los supervisores. Mientras que en áreas como programación de obras, uso de herramientas computacionales como Word o Excel y replanteo de curvas horizontales y verticales se registran los menores porcentajes de capacitación, en el caso de programación de obras y trazado de curvas horizontales y verticales solamente un 4% declaró haber recibido capacitación en alguna de estas áreas, a su vez un escaso 8% de los supervisores se ha capacitado en el uso de Excel (gráfico III.3.10)

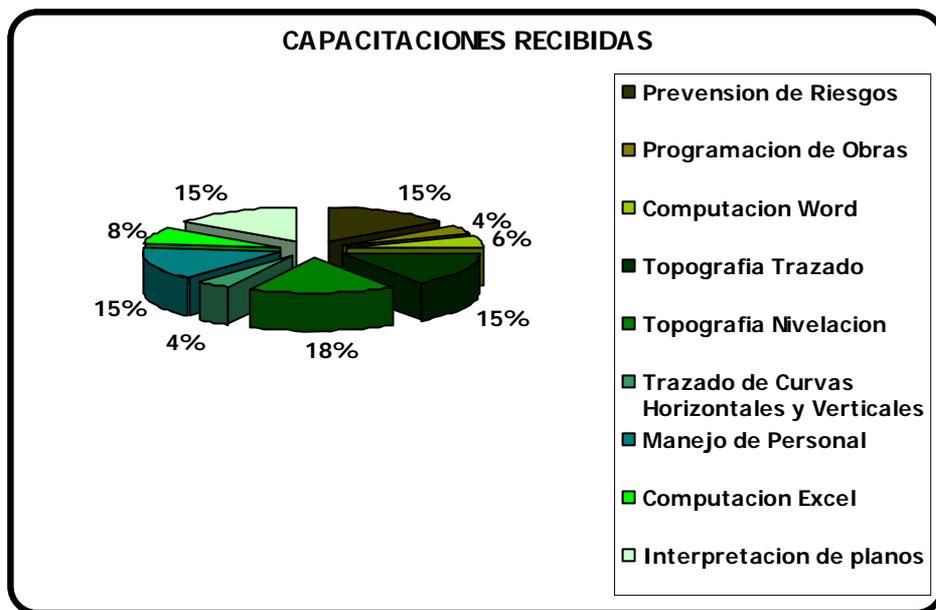


Gráfico III.3.10 (elaboración propia)

Otras de las consultas que fueron realizadas hacían referencia a aspectos tales como, su nivel de remuneraciones, su sentir frente a la empresa y la implementación de nuevas herramientas tecnológicas en obra y sus expectativas respecto a su futuro laboral. En estas consultas se detectó lo siguiente:

Un 59% de los supervisores percibe un ingreso líquido inferior a los trescientos mil pesos (\$300.000.-), siendo la categoría comprendida entre quinientos mil (\$500.000.-) y quinientos cincuenta mil (\$550.000.-), el límite superior a los ingresos líquidos de estos supervisores (gráfico III.3.11). Es así que frente a esta realidad el

100% de los supervisores manifestó disconformidad con su nivel de ingresos, un 33% se declaró absolutamente disconforme con su nivel de ingresos y el 67% aunque también está disconforme reconoce que es lo que se paga en el mercado de las ciudades de Valdivia y Osorno (gráfico III.3.12).

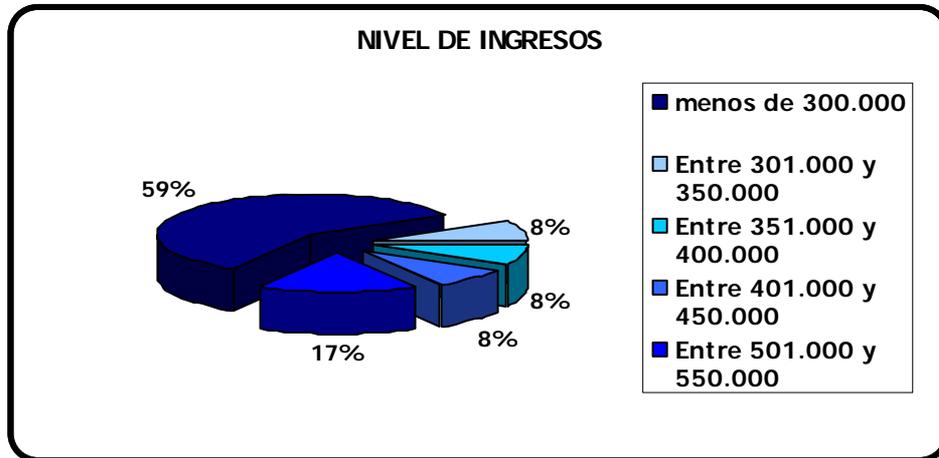


Grafico III.3.11 (elaboración propia)

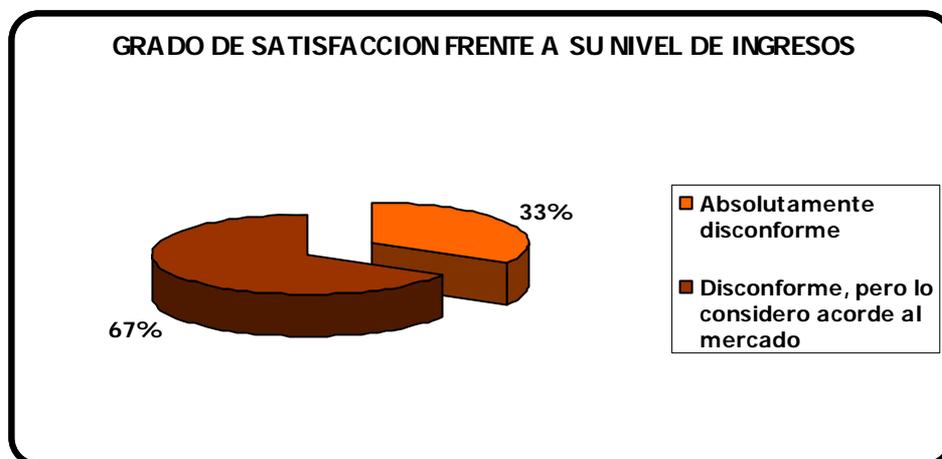


Grafico III.3.12 (elaboración propia)

Estos supervisores, al ser consultados sobre a que estarían dispuestos para mejorar su nivel de remuneraciones, manifestaron que un 49% estaba dispuesto a capacitarse, un 17% a participar en un proceso de evaluación por competencias, otro 17% estaba dispuesto a asumir mayores responsabilidades, mientras que el restante

17% manifestó que no estaba dispuesto a hacer nada adicional para mejorar su remuneración ya que su función por sí sola valía más (Gráfico III.3.13).

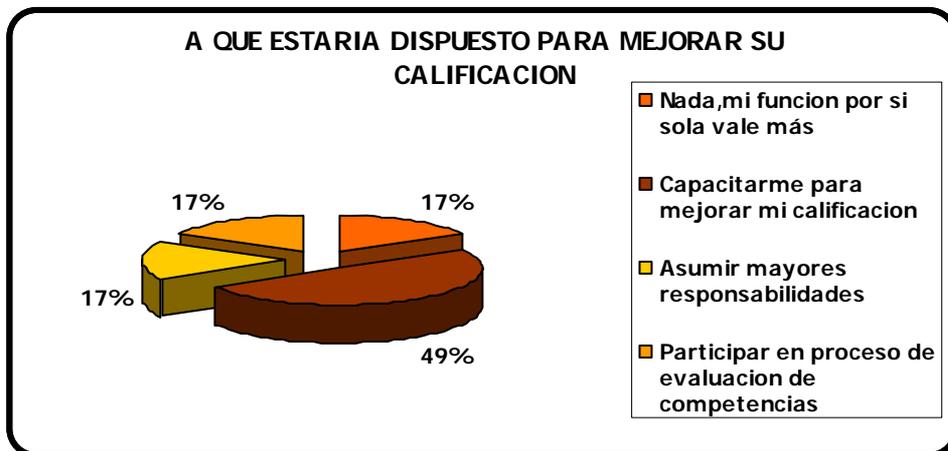


Gráfico III.3.13 (elaboración propia)

Ahora bien, no obstante a encontrarse disconformes con su nivel de remuneraciones, podemos observar en el gráfico III.3.14 que un 42 % declaró que se siente cómodo trabajando en la empresa porque considera que el ambiente les es grato y un 25 % estimó que se le han dado las posibilidades de avanzar profesionalmente y que se podrá desarrollar en el futuro. Frente a esta evaluación positiva de la empresa nos encontramos que un 17% estimó que la empresa no aprecia en su justa medida su desempeño, un 8% que la empresa no tiene interés en capacitarlos y otro 8% declaró que se mantendrá en la empresa sólo hasta que encuentre otro trabajo mejor .



Grafico III.3.14 (elaboración propia)

Respecto de las apreciaciones personales de cada uno de los supervisores encuestados, pudimos apreciar que sus principales aspiraciones en el ámbito laboral eran lograr un ascenso 38%, mejorar su remuneración 31%, capacitarse en algún aspecto nuevo 23% y un 8% espera cambiar de empresa (gráfico III.3.15).

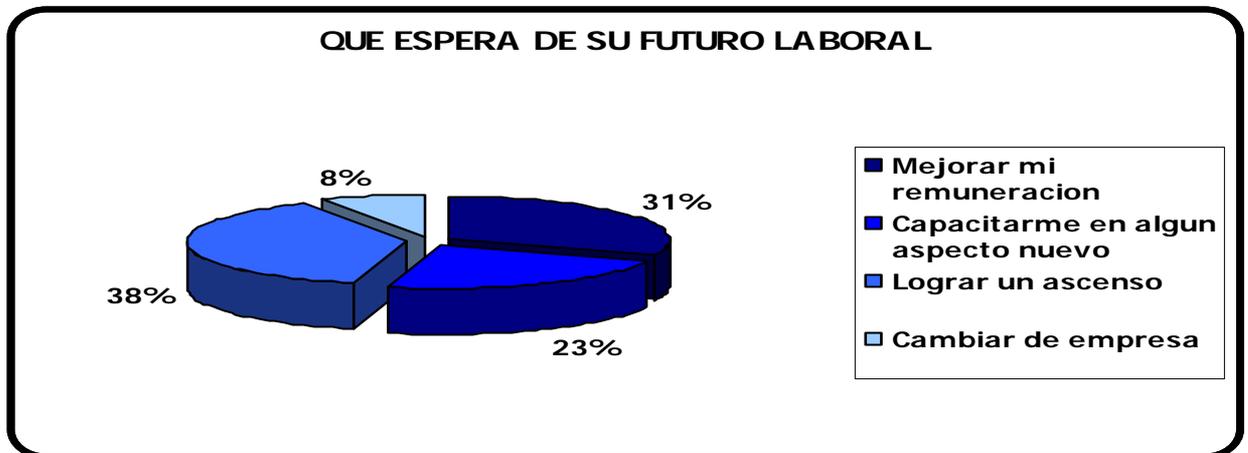


Grafico III.3.15 (elaboración propia)

Por último al ser consultados sobre su sentir personal respecto a la implementación de nuevas tecnologías, como sistemas informáticos en obra, nos encontramos que un 92 % se siente capaz de aprender a usar nuevas tecnologías, un 50% se manifestó entusiasmado en la implementación de sistemas informáticos en obra, un

33% estaría conforme si se implementaran sistemas informáticos en obra pues esperan que esto les facilite sus tareas diarias. Por otra parte sólo un 8 % considera que la implementación de nuevas tecnologías significara una mayor carga de trabajo para ellos y un 17 % manifestó sentirse temeroso al respecto, ya que no saben utilizar un computador (ver gráficos III.3.16 y III.3.17)

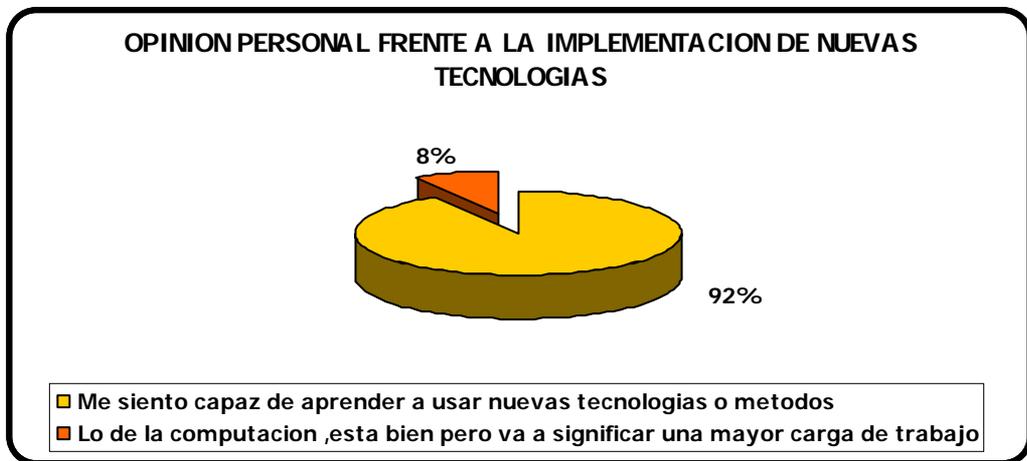


Grafico III.3.16 (elaboración propia)

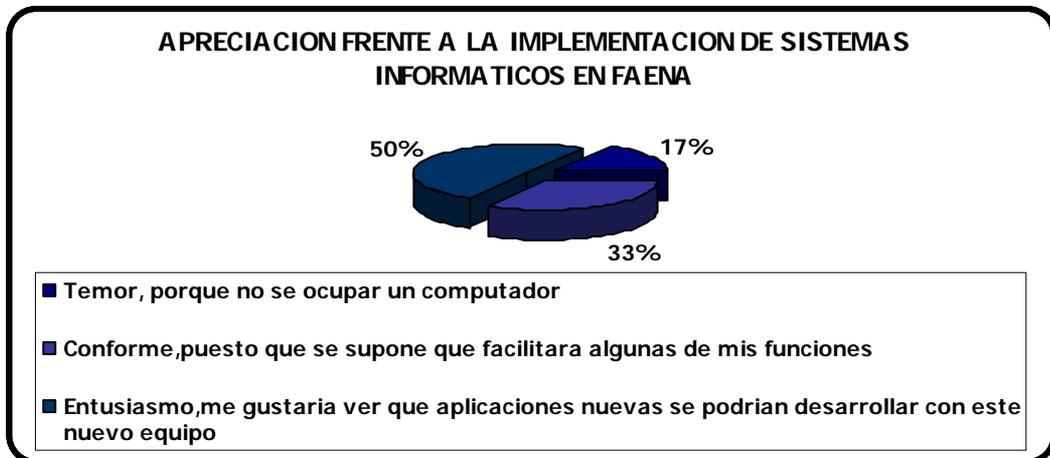


Grafico III.3.17 (elaboración propia)

En conclusión podemos decir que un supervisor promedio de constructora Bayona S.A. es una persona menor de 40 años, con enseñanza media completa, que posee estudios formales en construcción ya sea porque estudio en un liceo técnico o porque

estudio en un centro de formación técnica. Que se ha capacitado en interpretación de planos, nivelación y trazado, que ha trabajado aproximadamente 10 años en el rubro y de ellos ha sido supervisor entre 3 y 5 años. Es un supervisor que reconoce como fortalezas propias sus habilidades para nivelar, trazar e interpretar planos, además de poder actuar con gran autonomía en la elaboración de cubicaciones e informes de trato. A su vez reconoce como debilidad técnica su incapacidad para desarrollar de manera autónoma tareas como el trazado de curvas verticales y horizontales, elaboración de carta Gantt y el empleo de planillas Excel.

Este supervisor percibe un sueldo inferior a los trescientos mil pesos líquidos, frente a lo cual se encuentra disconforme pero reconoce que esta dentro de lo que se paga en el mercado y que el capacitarse le ayudara a mejorar su nivel de remuneración.

En su lugar de trabajo se siente cómodo y sus aspiraciones son el poder ascender dentro de la empresa y mejorar su nivel de ingresos.

Además se muestra entusiasmado en la implementación de nuevas tecnologías en obra ya que se siente con la capacidad de poder aprender a utilizar nuevas herramientas que sean de provecho para su gestión.

CAPITULO IV Partidas Correspondientes a Obras de Urbanización

IV.1 Determinación de las Partidas de Mayor Incidencia en el Desarrollo de las Obras de Urbanización

Las partidas involucradas en las urbanizaciones de los loteos de constructora Bayona S.A. se dividen en las correspondientes a obras de urbanización propiamente tales y en obras exteriores. Las primeras corresponden a obras que involucran la globalidad del loteo como lo son la pavimentación, el alcantarillado de aguas servidas, el alcantarillado de aguas lluvias, el agua potable, las áreas verdes, la electrificación del loteo y la señalética de calles. A su vez obedecen a la calificación de obras exteriores aquellos trabajos que corresponden directamente a cada vivienda como los cierrros, los muros de contención, los pavimentos de acceso a las viviendas, la evacuación de las aguas lluvias domiciliarias, el césped de antejardines y el retiro de escombros.

Para evaluar cuales de estas partidas son las que tienen la mayor incidencia en el desarrollo de las obras de urbanización de cada loteo las someteremos a una doble evaluación, la primera de estas respecto a su pertenencia o no a la ruta crítica de la programación base que la oficina técnica de la constructora ha determinado para cada proyecto. Mientras que la segunda evaluación será en función de un criterio económico, determinando el porcentaje promedio que representa cada una de las partidas del presupuesto promedio total, esto en base al presupuesto de 4 obras distintas ubicadas en la provincia de Valdivia.

Se denominará partida de mayor incidencia aquella que cumpla con alguno de los siguientes requisitos:

- Pertenece a la ruta crítica del proyecto.
- El presupuesto promedio de la partida es superior a un 10% del presupuesto promedio total.

Análisis de Partidas de Obras de Urbanización Propiamente Tales

PARTIDAS URBANIZACION	Pertenencia a Ruta Crítica	% de Incidencia en el Presupuesto total	Calificación
Movimiento de Tierra	Si	11.7	Cumple
Pavimentación	Si	28.36	Cumple
Alcantarillado Aguas Servidas	Si	12.25	Cumple
Agua Potable	No	12,79	Cumple
Aguas Lluvias	Si	2.16	Cumple
Áreas Verdes	No	7.04	No Cumple
Electrificación Loteo	No	1.70	No Cumple
Señalética vial	No	0.49	No Cumple

Tabla IV.1.1 (Elaboración Propia)

Artículo I. Análisis de Partidas de Obras Exteriores

PARTIDAS OBRAS EXTERIORES	Pertenencia a Ruta Crítica	% de Incidencia en el Presupuesto	Calificación
Pavimento Acceso Viviendas	No	2.86	No Cumple
Cierros	No	13.9	Cumple
Muros de Contención	No	1.07	No Cumple
Evacuación Aguas Lluvias Domiciliarias	No	2.22	No Cumple
Césped de Antejardines	No	1.93	No Cumple
Aseo y Retiro Escombros	No	1.53	No Cumple

Tabla IV.1.2 (Elaboración Propia)

Según se muestra en las tablas anteriores podemos concluir que, de las partidas pertenecientes a la urbanización propiamente tal, las que califican como partidas de mayor incidencia son aquellas que corresponden a la ruta crítica de la programación base de cada proyecto con la salvedad de la partida de agua potable que califica como partida de alta incidencia debido a su participación en el presupuesto promedio total. Algo similar ocurre con la partida de Cierros, correspondiente a las Obras Exteriores, que pese a no pertenecer a la ruta crítica de la programación base, califica como partida de mayor incidencia por su elevada participación en el presupuesto total.

Con esto se tiene que las seis partidas de mayor incidencia en las obras de urbanización son las siguientes:

- Movimiento de Tierras
- Alcantarillado de Aguas Servidas
- Aguas Lluvias
- Pavimentación
- Agua Potable
- Cierros

IV.2 Identificación de los elementos del Proceso Constructivo a ser Controlados

Ya hemos definido las partidas de movimiento de tierras, alcantarillado de aguas servidas, aguas lluvias, pavimentación, agua potable y cierros como las partidas que deben ser sujeto de control para evitar atrasos y pérdidas económicas en nuestros proyectos. Ahora corresponde proponer cuales son los elementos o aspectos de cada uno de los procesos constructivos de estas partidas, que deben ser controlados

para asegurar que se pueda ejecutar la obra dentro de los parámetros de plazo, costo, seguridad y calidad que la empresa ha determinado para cada obra en cuestión.

Es así que, para cada partida de mayor incidencia en los proyectos de urbanización, se propone lo siguiente:

IV.2.1 Movimiento de Tierras

Para el caso de la partida Movimiento de tierra, la hemos subdividido en dos (2) subpartidas, trazado de calles y conformación de plataformas.

Los criterios de aceptación que se mencionaran en esta partida se han tomado los requerimientos mencionados en el Código de Normas y Especificaciones Técnicas de Obras de Pavimentación (**Ministerio de Vivienda y Urbanismo et al, 1994**).

Trazado de Calles: La subpartida de trazado de calles corresponde al replanteo planimétrico y altimétrico del emplazamiento de las calles y pasajes, así como de las distintas manzanas que componen el proyecto. Son los perfiles de las calles y pasajes quienes determinaran los niveles de pisos terminados que se asignaran a cada una de las viviendas del conjunto, a partir de este dato se determinan los volúmenes de corte o relleno que serán necesarios de ejecutar, es por este motivo que se hace necesario controlar el proceso de trazado para que el replanteo y nivelación de los distintos puntos sea concordante con los requerimientos del proyecto. Para lograr esto proponemos controlar los siguientes aspectos:

- _ Que se cuente con Planos de Proyecto de Loteo y Pavimentación Aprobados
- _ Existencia de PR definido y estable
- _ Verificar Posición de Estacas de Ochavos
- _ Existencia y posición de Estacas de Ejes Calzada
- _ Existencia Estacas Auxiliares de Ejes Calzada

- _ Registro Físico de Posición de cada Estaca Auxiliar de Eje Calzada
- _ Existencia y posición de Estacas de Vértice
- _ Existencia Estacas Auxiliares de Vértice
- _ Registro Físico de Posición de Estacas Auxiliares de Vértice
- _ Determinación de Cruces de Cañerías de servicios existentes Ubicadas
- _ Cota Niveleta para Perfilado de Calle Acorde a Cota Proyecto de Sub Rasante
- _ Niveletas Firmes y Pintadas para facilitar visualización
- _ Niveletas con Indicación Altura Cruceta a utilizar en el tramo
- _ Altura de Cruceta según Niveleta

Conformación de Plataformas: En relación a la subpartida de conformación de plataformas, podemos indicar que comprende los cortes y rellenos necesarios para ajustar la topografía existente del terreno a los requerimientos del proyecto, como involucra cantidades de horas maquina y material de consideración, estimamos que se deben resguardar los siguientes elementos:

- _ Retiro Completo de Material Inadecuado
- _ Material Según Especificación Técnica del Proyecto
- _ Colocación del material en Capas de espesor Máximo 30 cms.
- _ Controles de Densidades por capa de Material Colocado
- _ Colocación de Estacas con Cota de Termino de Mejoramiento.

IV.2.2 Alcantarillado de Aguas Servidas

Para la partida de alcantarillado de aguas servidas, se ha decidido aplicar la siguiente subdivisión, en virtud de las distintas etapas del proceso constructivo de esta partida en particular: trazado, excavación colectores, tubería, relleno zanja,

cámaras de inspección obra gruesa, cámaras de inspección obra fina, uniones domiciliarias y cámaras domiciliarias.

Para la creación de los criterios de aceptabilidad que serán sugeridos a continuación se emplearon como guía los parámetros establecidos en los siguientes textos Ingeniería Sanitaria -Alcantarillado de Aguas Residuales. Diseño y Calculo de Redes (**NCH 1105 of 1999**), Alcantarillado – Prueba de Impermeabilidad (**NCH 1362 of 1978**), Uniones Domiciliarias de Alcantarillado en Tubos de PVC Rígido, Requisitos (**NCH 2592 of 2003**), el Reglamento de Instalaciones Interiores Domiciliarias de Agua Potable y Alcantarillado (**MOP Chile, 2004**) y en Construcción- Disposiciones de Seguridad en Excavación (**NCH 349, of 1999**)

Trazado de Alcantarillado: corresponde a la determinación del emplazamiento de la excavación para el colector y de las uniones domiciliarias, junto con la instalación de niveletas para poder llevar el control de niveles de cotas de radier. Para esta subpartida consideramos que se deben controlar los siguientes elementos:

- _ Existencia de PR definido y estable
- _ Planos de proyecto de alcantarillado aprobados
- _ Existencia Estacas de Ejes Calzada
- _ Existencia Estacas Auxiliares de Ejes Calzada
- _ Registro de Posición de Estacas Auxiliares de Ejes Calzada
- _ Estacas de líneas de cierre según proyecto de Loteo
- _ Estacas de loteo estables y emplazadas según proyecto de Loteo
- _ Cantidad de uniones domiciliarias acorde a proyecto de loteo
- _ Ubicación de cámara domiciliaria, según proyecto de alcantarillado domiciliario
- _ Ubicación de cámara domiciliaria distanciada a un mínimo de 2 metros de ubicación de medidores de gas.
- _ Cruces de cañerías y ductos de otros servicios Ubicados

_ Cota Niveleta Acorde Cotas de Radier

_ Niveletas Firmes

_ Niveletas Pintadas

_ Niveleta con Indicación Altura Cruceta

_ Altura de Cruceta según Niveleta

_ Pendientes Según Proyecto

Excavación Colectores: En esta subpartida las obligaciones principales son procurar respetar las cotas de radier del proyecto y salvaguardar la seguridad de los trabajadores que tendrán que trabajar en estas excavaciones. Ya que si no se cumplen estas obligaciones, por un lado se originaran volúmenes de excavaciones o rellenos no presupuestados y por otro, ponemos en riesgo la seguridad de nuestros trabajadores. Para conseguir este cometido proponemos controlar lo siguiente:

_ Niveleto de excavaciones, antes de que la máquina cambie de posición.

_ Existencia de Escaleras Metálicas de Altura Adecuada (50 cms mínimo sobre borde excavación)

_ Ancho de Excavación debe corresponder al diámetro de la tubería incrementado en 60 cms.

_ Acopios de Material a una distancia mínima de 80 cms del borde de la zanja.

_ Fondo de Excavación nivelado y libre de Piedras.

_ Entibación Según Proyecto (ver detalle en plano planta alcantarillado).

Tubería: Esta subpartida comprende los trabajos de conformación de la cama de arena que recibirá la tubería, la instalación de esta tubería según las exigencias del proyecto, el relleno con arena de la tubería y los controles de linealidad, hermeticidad y nivelación de la tubería.

Para esta subpartida se propone controlar los siguientes elementos:

- _ Espesor de la Cama de Arena igual a 10 cm.
- _ Verificación de Diámetro y Tipo Tubería Según Proyecto
- _ Verificación de Cota de radier de entrada y Cota de radier de salida Según Proyecto
- _ Controlar que la Pendiente se ajuste al Proyecto
- _ Verificación de la linealidad de la tubería con lienza.
- _ Controlar altura de relleno de Arena (30 cms sobre la Clave del Tubo).
- _ Entrega a ITO de Prueba de luz.
- _ Entrega a ITO de Primera Prueba de Hermeticidad.

Relleno de Zanja: En esta subpartida corresponde ejecutar el relleno de la excavación hasta la cota de subrasante, procurando que el material cumpla con las especificaciones de tipo y compactación exigidos en las especificaciones técnicas, debiéndose resguardar la hermeticidad y linealidad de las tuberías. Para esto proponemos controlar lo siguiente:

- _ Mantener tarro de pruebas con agua, mientras se ejecutan los rellenos.
- _ Altura de Capas de Relleno de 30 cms
- _ Compactación Mecánica entre Capas
- _ Controles de Densidades de rellenos intermedios, 1 por cada 100 metros lineales de tubería con un mínimo de 1 por tramo de tubería.
- _ Verificación que el material de Relleno se encuentre libre de Escombros.
- _ Entrega a ITO de Segunda Prueba de Luz
- _ Entrega a ITO de Segunda Prueba de Hermeticidad

Cámaras Inspección Obra Gruesa: En esta subpartida corresponde la construcción o instalación de los módulos de las cámaras de inspección y para ella se propone los siguientes elementos de control:

- _ Verificar Ubicación Según Proyecto

- _ Ejecución de Emplantillado con Hormigón S085
- _ Ejecución de Radier con Hormigón S 170
- _ Verificación del Diámetro de Canaleta Según Proyecto (igual a diámetro de tuberías)
- _ Altura de Cuerpo según cuadro de cámaras.
- _ Altura de Chimenea Según Proyecto de cámaras.
- _ Control de Plomo de la estructura.
- _ Revisar que se ejecuten refuerzos de hormigón en las uniones de módulos.
- _ Verificación de nivelación y firmeza del moldaje de losa.
- _ Controlar que la enfierradura de losa sea malla de fe 10mm a 15 cms.
- _ Anillo Pintado con Antioxido.
- _ Que se instale la enfierradura de los satélites.
- _ Verificar que la dosificación del hormigón de los satélites sea como mínimo igual a un hormigón H-30.
- _ Relleno Compactado hasta cota de subrasante.

Cámaras Inspección Obra Fina: En esta subpartida corresponde verificar lo siguiente

- _ Que los escalines se encuentren alineados, aplomados y firmes.
- _ La distancia entre escalines debe ser como máximo de 33 cms.
- _ La distancia del último escalin a la banquetta no debe ser mayor a 50 cms.
- _ Las uniones entre módulos deben estar emboquilladas.
- _ Ausencia de filtraciones.
- _ La cámara debe haber sido lechada en sus paredes interiores.
- _ Los extremos de los tubos que llegan a la cámara deben estar a plomo con la Faja
- _ La altura de la faja debe ser igual 30 cm.

- _ Las banquetas deben tener una pendiente del 30%.
- _ El enlucido de banquetas, faja y canal debe estar sin sopladuras.
- _ La canal no debe presentar aposamientos
- _ El hormigón de la tapa de cámara debe ser como mínimo H-30
- _ La tapa se debe pintar con Antioxido.
- _ El N° de cámara debe estar pintado en la tapa

Uniones Domiciliarias: Esta subpartida se refiere a la instalación de las tuberías que conectaran cada descarga de las viviendas con el colector de alcantarillado, es decir comprende la tubería que va desde la cámara de inspección domiciliaria hasta el colector público. Para ella se propone controlar los siguientes aspectos:

- _ Que el N° de uniones se ajuste a Proyecto de Loteo.
- _ Ubicación según emplazamiento de la descarga de la vivienda, determinada por plano de alcantarillado domiciliario.
- _ Pendiente de la tubería entre 3 y 30%.
- _ Que se ejecuten Machones en TEE de Conexión Colector (Hormigón S85).
- _ La Tubería debe ser de 110 mm PVC C-6, largo mínimo de 6 mt o hasta línea de solera o borde de pasaje. La situación más desfavorable.
- _ Se debe ejecutar Cama y Relleno de Arena, 10 cms bajo la tubería y 30 cms sobre ésta.
- _ Se debe colocar Tapa PVC D= 110, pegada en boca de entrada tubería.
- _ Los Rellenos se deben compactar por medios mecánicos.

Cámaras Domiciliarias: Con esta subpartida se finaliza la partida de Alcantarillado Público y corresponde a la construcción del elemento donde se conecta la instalación

de alcantarillado interior a la unión domiciliaria. Para esta subpartida proponemos controlar los siguientes aspectos:

- _ Ubicada a 1 mt de Línea de Cierre y 2 mt de Nicho Gas
- _ Hormigón Radier como mínimo debe ser s-170
- _ La clave del módulo debe estar 20 cm bajo NPT
- _ El diámetro de Canaleta debe ser igual a 110 mm
- _ Las Banquetas deben contar con pendiente del 30%
- _ El enlucido de Banquetas y Canal debe estar sin Sopladuras
- _ La Tapa de Cámara debe estar sin Fisuras

IV.2.3 Aguas Lluvias

En el caso de esta partida la subdivisión propuesta es; trazado, excavación colectores, tubería, relleno zanja, cámaras de inspección obra gruesa, cámaras de inspección obra fina, sumideros, cámaras de sumidero y muro de boca. Para las cuales se presenta la siguiente propuesta de control, basada en los parámetros mencionados en las secciones 21 y 22 del Código de Normas y Especificaciones Técnicas de Obras de Pavimentación (**MINVU Chile, et al 1994**) y en Construcción-Disposiciones de Seguridad en Excavación (**NCH 349, OF 1999**)

Trazado de Aguas Lluvias: corresponde a la determinación del emplazamiento de la excavación para el colector y de los sumideros, junto con la instalación de niveletas para poder llevar el control de niveles de cotas de radier. Para esta subpartida consideramos que se deben controlar los siguientes elementos:

- _ Existencia de PR definido y estable
- _ Planos de proyecto de aguas lluvias aprobados
- _ Existencia Estacas de Ejes Calzada

- _ Existencia Estacas Auxiliares de Ejes Calzada
- _ Registro de Posición de Estacas Auxiliares de Ejes Calzada
- _ Estacas de líneas de cierre según proyecto de Loteo
- _ Estacas de loteo estables y emplazadas según proyecto de Loteo
- _ Ubicación de cámara de sumidero, según proyecto de aguas lluvias.
- _ Cruces de cañerías y ductos de otros servicios Ubicados
- _ Cota Niveleta Acorde Cotas de Radier
- _ Niveletas Firmes
- _ Niveletas Pintadas
- _ Niveleta con Indicación Altura Cruceta
- _ Altura de Cruceta según Niveleta
- _ Pendientes Según Proyecto

Excavación Colectores: En esta subpartida las obligaciones principales son procurar respetar las cotas de radier del proyecto y salvaguardar la seguridad de los trabajadores que tendrán que trabajar en estas excavaciones. Ya que si no se cumplen estas obligaciones, por un lado se originaran volúmenes de excavaciones o rellenos no presupuestados y por otro, ponemos en riesgo la seguridad de nuestros trabajadores. Para conseguir este cometido proponemos controlar lo siguiente:

- _ Niveleteo de excavaciones, antes de que la máquina cambie de posición.
- _ Existencia de Escaleras Metálicas de Altura Adecuada (50 cms mínimo sobre borde excavación)
- _ Ancho de Excavación debe corresponder al diámetro de la tubería incrementado en 60 cms.
- _ Acopios de Material a una distancia mínima de 80 cms del borde de la zanja.
- _ Fondo de Excavación nivelado y libre de Piedras.

_ Entibación Según Proyecto (ver detalle en plano planta alcantarillado).

Tubería: Esta subpartida comprende los trabajos de conformación de la cama de arena que recibirá la tubería, la instalación de esta tubería según las exigencias del proyecto, el relleno con arena de la tubería y los controles de linealidad, hermeticidad y nivelación de la tubería.

Para esta subpartida se propone controlar los siguientes elementos:

- _ Espesor de la Cama de Arena igual a 10 cm.
- _ Verificación de Diámetro y Tipo Tubería Según Proyecto
- _ Verificación de Cota de radier de entrada y Cota de radier de salida Según Proyecto
- _ Controlar que la Pendiente se ajuste al Proyecto
- _ Verificación de la linealidad de la tubería con lienza.
- _ Controlar altura de relleno de Arena (30 cms sobre la Clave del Tubo).
- _ Efectuar Prueba de luz.

Relleno de Zanja: En esta subpartida corresponde ejecutar el relleno de la excavación hasta la cota de subrasante, procurando que el material cumpla con las especificaciones de tipo y compactación exigidos en las especificaciones . Para esto proponemos controlar lo siguiente:

- _ Altura de Capas de Relleno de 30 cms
- _ Compactación Mecánica entre Capas
- _ Controles de Densidades de rellenos intermedios, 1 por cada 100 metros lineales de tubería con un mínimo de 1 por tramo de tubería.
- _ Verificación que el material de Relleno se encuentre libre de Escombros.

Cámaras Inspección Obra Gruesa: En esta subpartida corresponde la construcción o instalación de los módulos de las cámaras de inspección y para ella se propone los siguientes elementos de control:

- _ Verificar Ubicación Según Proyecto
- _ Ejecución de Emplantillado con Hormigón S085
- _ Ejecución de Radier con Hormigón S 170
- _ Verificación del Diámetro de Canaleta Según Proyecto (igual a diámetro de tuberías)
- _ Altura de Cuerpo según cuadro de cámaras.
- _ Altura de Chimenea Según Proyecto de cámaras.
- _ Control de Plomo de la estructura.
- _ Revisar que se ejecuten refuerzos de hormigón en las uniones de módulos.
- _ Verificación de nivelación y firmeza del moldaje de losa.
- _ Controlar que la enfierradura de losa sea malla de fe 10mm a 15 cms.
- _ Anillo Pintado con Antioxido.
- _ Que se instale la enfierradura de los satélites.
- _ Verificar que la dosificación del hormigón de los satélites sea como mínimo igual a un hormigón H-30.
- _ Relleno Compactado hasta cota de subrasante.

Cámaras Inspección Obra Fina: En esta subpartida corresponde verificar lo siguiente

- _ Que los escalones se encuentren alineados, aplomados y firmes.
- _ La distancia entre escalines debe ser como máximo de 33 cms.
- _ La distancia del último escalin a fondo decantador no debe ser mayor a 50 cms.
- _ Las uniones entre módulos deben estar emboquilladas.
- _ Ausencia de filtraciones.

- _ La cámara debe haber sido lechada en sus paredes interiores.
- _ Los extremos de los tubos que llegan a la cámara deben estar a plomo con la Faja
- _ El hormigón de la tapa de cámara debe ser como mínimo H-30
- _ La tapa se debe pintar con Antioxido.
- _ El N° de cámara debe estar pintado en la tapa

Sumideros: Esta subpartida comprende la captación de las aguas lluvias que fluyen por la calzada para su canalización hacia las tuberías de aguas lluvias. Para esta subpartida proponemos realizar los siguientes controles:

- _ Ubicación Según Proyecto
- _ Tipo Según Proyecto
- _ La dosificación del hormigón debe ser H 25
- _ Las rejillas deben estar ancladas firmemente.
- _ La enfierradura de la solera falsa como mínimo debe ser 4 fe 10mm e fe 8@ 15
- _ La solera falsa debe ejecutarse con hormigón H-30

Cámaras Sumidero: Para esta subpartida se sugiere controlar los siguientes aspectos

- _ Ubicación Según Proyecto
- _ Radier de Hormigón S 170
- _ Tensores de fe 12mm, con largo igual al alto de la cámara más 20 cms.
- _ Los huecos de los bloques deben estar rellenos con mezcla.
- _ Las Canterías deben estar ausentes de nidos
- _ El estuco afinado debe estar libre de sopladuras
- _ Moldaje losa nivelado y firme.

- _ Enfierradura losa debe ser Malla fe 10 @ 15
- _ El marco y la tapa de Cámara debe ser de 60*60 y de fe galvanizado.
- _ El hormigón de Losa y tapa de cámara debe ser H 25
- _ Los rellenos se deben compactar.
- _ Escalines alineados y firmes.

Muros de Boca: Esta subpartida corresponde a las obras destinadas a resguardar la tubería al llegar al punto de descarga o disposición final. Para asegurarnos una correcta ejecución se propone someter a control lo siguiente:

- _ Que se emplacen según Proyecto.
- _ El Terreno de fundación debe estar firme y libre de materia orgánica.
- _ Se debe colocar capa de estabilizado compactada al 95% DMCS y 30 cms de espesor.
- _ Enfierradura según proyecto
- _ Moldaje nivelado y firme
- _ Dosificación hormigón igual a H 25
- _ Superficie terminada del hormigón debe estar pareja y libre de nidos

IV.2.4 Pavimentación

En el caso de la pavimentación, la hemos subdividido en cinco subpartidas: Subrasante, Base estabilizada, Soleras, Hormigón de Calzada, y Aceras reflejando de esta manera la secuencia constructiva a seguir en la ejecución de la pavimentación.

Los criterios sugeridos para cada una de estas subpartidas han sido elaborados a partir de los parámetros establecidos en el Código de Normas y Especificaciones Técnicas de obras de Pavimentación (**MINVU Chile et al, 1994**) y en el Manual de Inspección Técnica de Obras (**SERVIU Chile**).

Subrasante: corresponde a la capa de terreno sobre la cual se colocara la base estabilizada que recibirá la carpeta de hormigón y para resguardar la correcta preparación de esta capa se propone controlar el cumplimiento de los siguientes aspectos

- _ Material Componente de Subrasante se Ajuste a Especificación
- _ Capa de material Cumple con Densidad Requerida (95% DMCS)
- _ Densidades cada 350 mt² o 50 ml de calle o pasaje
- _ Superficie cumple con Geometría del Perfil
- _ Superficie nivelada y libre de protuberancias o depresiones
- _ Densidad de Geotextil según diseño
- _ Geotextil Afianzado a Subrasante con estacas de Fe 6mm.
- _ Geotextil Traslapado 30 cms

Base Estabilizada :Para lograr la correcta ejecución de esta subpartida proponemos controlar especialmente estos aspectos

- _ Material Según Especificación
- _ Material Colocado en Capas
- _ Material cumple con el Espesor Especificado
- _ Superficie del Material Nivelada y Libre de Nidos de piedra
- _ Capa de material Cumple con Densidad Requerida 95% DMCS
- _ Densidades 1 por cada 350 mt² o 50 ml de calle o pasaje
- _CBR del material, al menos 1 por obra

Soleras: La ubicación de las soleras determinará el perfil final de la carpeta de hormigón, por lo que para asegurar esta subpartida se recomienda la verificación de los siguientes aspectos

- _ El Trazado de Soleras debe ser Según Proyecto
- _ Se deben instalar Niveletas Firmes
- _ Se colocara un Clavo de 2" Indicando línea de borde interno de solera
- _ Se debe verificar que las Pendientes Según Proyecto
- _ La Subrasante debe estar Compactada al 90%
- _ Se debe colocar el hormigón de apoyo sobre Base Estabilizada de 15 cms de espesor
- _ La Base Estabilizada debe estar compactada al 95%
- _ Se debe comprobar que el Tipo de Solera sea Según Proyecto
- _ El Espesor de la Cama de Hormigón debe ser de 10 cms
- _ La Altura del Respaldo de Hormigón será igual a 25 cms
- _ La Separación entre Soleras será igual a 1 CM
- _ El Emboquillado debe estar Libre de Nidos y se debe realizar con un mortero de dosificación igual a 425 kg cem/mt³
- _ Se deben tomar muestras para ensayos de Resistencia a la flexión y al impacto. Una muestra de tres soleras cada 600 soleras.

Hormigón Calzada: Este es el ítem de mayor incidencia en la partida de pavimentación por lo que se deben resguardar los siguientes aspectos

- _ Los Moldajes deben tener una altura adecuada al espesor del Pavimento
- _ Los Moldajes deben afianzarse con Estacas Metálicas

- _ Los Moldajes de Corte deben contar con Perforaciones Para Barras de Traspaso y deben concordar con el perfil de la calzada
- _ Aplicación Desmoldante
- _ Barras de traspaso de diámetro especificado, 19 mm para espesores de calzada hasta 15 cm. y diámetro 25 mm para espesores de calzada superiores a 15 cm. y hasta 19 cms. El largo de las barras debe ser de 40 cm y se ubicaran cada 30 cms.
- _ Grado Hormigón Según Especificación
- _ Cono \leq a 5cms
- _ Toma de Muestras para Ensaye Resistencia a la Compresión (al menos 1 cada 1000mt² de calzada)
- _ Muestras para Ensaye Resistencia a la Flexión (al menos 1 cada 1000 mt² de calzada)
- _ La Altura de las Tablillas de Corte debe ser igual a 1/3 del Espesor de Hormigón
- _ Las Tablillas de corte se deben ubicar a una distancia no mayor a 4,5 mt
- _ Verificar que la Terminación Superficial no presente Irregularidades
- _ Se Realizó Peinado de la Superficie
- _ La Aplicación de la Membrana de Curado debe ser uniforme y se debe aplicar una vez que se realice el peinado superficial
- _ El Aserrado de las Juntas se debe realizar en dos etapas el primero con un ancho de 4mm y el segundo con un ancho de 8 mm. La profundidad del corte debe corresponder al 20 % del espesor de la losa.
- _ La Limpieza de las Junturas se debe realizar con hidrolavadora
- _ Imprimación de juntas con producto adecuado.
- _ El Sellado de las juntas debe quedar 4 mm bajo la cota superior del pavimento.

Aceras: Para esta subpartida se propone resguardar los siguientes aspectos

- _ Verificación de Trazado y Niveles de Aceras Según Proyecto
- _ El ancho del Bandejón se debe ajustar a Proyecto
- _ El ancho de la acera se debe ajustar a Proyecto
- _ Se debe verificar que la 7 cm. (15 cm. en acceso vehicular)
- _ Los Moldajes deben estar correctamente Alineados y Afianzados
- _ El Hormigón debe ser del tipo H-25
- _ El Espesor del Hormigón debe ser igual a 7cm (15 cm. en accesos vehicular)
- _ La Terminación Superficial debe estar ausente de Irregularidades
- _ La terminación de los Bordes debe ser Rodonada
- _ Se debe inducir el corte mediante Tablillas de fibrocemento de 4 mm insertadas en el hormigón Fresco cada 9 mtl.
- _ Se debe proceder a la Aplicación de Membrana de Curado apenas desaparezca el agua superficial.

IV.2.5 Agua Potable

Esta partida incluye todos los trabajos necesarios para dotar de suministro de Agua Potable al loteo y sin el cual no pueden ser decepcionadas ni entregadas las viviendas.

En relación a esta partida hemos procedido a dividirla en las siguientes subpartidas: Trazado, Excavación, Colocación de Tuberías y Pruebas, Rellenos y Arranques Domiciliarios.

Los criterios que se indican para cada una de las subpartidas mencionadas han sido elaborados según las recomendaciones de las siguientes normas: Tuberías de Acero, Fierro Fundido y Asbesto Cemento para Conducción de Agua Potable. Pruebas en Obra (**NCH 1360 of 1984**), Instalación de Medidores Remarcadores de

Agua Potable Fría de 3,5,7 y 20 Metros Cúbicos Hora de Caudal Máximo (**NCH 2459, of 2000**), Medidores para Agua Potable Tipo Velocímetro para Caudales Nominales Iguales o Mayores a 15 Metros Cúbicos Hora. Especificaciones, Ensayes y Requisitos de Instalación. (**NCH 2763, of 2003**), Agua Potable. Sistemas de Arranques. Especificaciones (**NCH 2863, of 2005**), Agua Potable. Conducción, Regulación y Distribución (**NCH 691, of 1998**) y en el Reglamento de Instalaciones Interiores de Agua Potable y Alcantarillado (**MOP Chile, 2004**)

Trazado: En esta subpartida corresponde determinar el emplazamiento y acotamiento de la red de agua potable, para realizar esto de manera certera se recomienda ejecutarlo en forma posterior al trazado y nivelación de soleras y bordes de pasaje, contando así con una referencia definitiva para esta labor.

Se sugieren los siguientes elementos de control:

- _ Se debe verificar que se cuenta con plano aprobado por la Empresa Sanitaria correspondiente.
- _ Se debe verificar que el trazado de la red se emplaza en zonas públicas.
- _ La profundidad mínima de la red de agua potable debe ser 1,10 m, medida sobre la clave de la tubería. Esta altura debe ser medida en relación a las cotas de solera y a cota de borde de pasaje cuando el trazado sea paralelo a ellos y a la cota de rasante en caso de los atravesos de calzada.
- _ Por razones de seguridad, las canalizaciones paralelas de otros servicios deben instalarse a un mínimo de 0,30 m con respecto al diámetro exterior de las tuberías de agua potable y en ningún caso sobre éstas.
- _ En los trazados paralelos a redes de alcantarillado de aguas servidas se debe tratar de mantener entre las tuberías de ambos sistemas, una distancia libre mínima de 2 m con las excepciones autorizadas por la Autoridad Competente.
- _ En los cruces de ambos sistemas las tuberías de agua potable se deben colocar

sobre las de alcantarillado, con una distancia libre mínima de 0,30 m con las excepciones autorizadas por la Autoridad Competente.

- _ Los arranques domiciliarios se deben ubicar en frente de la vivienda que sirven.
- _ La profundidad mínima de la cañería de arranque es de 70 cms.
- _ Se deben identificar las ubicaciones de ductos de otros servicios para evitar dañarlos durante la excavación.

Excavación: En esta subpartida corresponde verificar que se cumplan los requerimientos de geometría, nivelación y seguridad para posteriormente ejecutar la instalación de la tubería. Es por esto que se recomienda cautelar los siguientes aspectos

- _ La cota del sello de la excavación debe corresponder a 1,10 mt más el diámetro del tubo incrementado en 10 cms por efecto de la cama de arena.
- _ El material extraído de la excavación se acopia a una distancia superior a los 60 cms del borde de la excavación.
- _ El fondo de la excavación se encuentra libre de protuberancias y de áridos gruesos.
- _ Se debe señalar adecuadamente el sector excavado.
- _ Se debe contar con escalas de mano para acceder a las excavaciones, la altura de estas escalas debe ser como mínimo mayores en 50 cms a la altura de la excavación.

Tuberías y Pruebas: En esta subpartida corresponde instalar la tubería y probar su hermeticidad, para esto proponemos los siguientes elementos de control.

- _ Los diámetros de tubería se deben ajustar a proyecto.
- _ El tipo y la clase de la tubería debe corresponder a lo proyectado.
- _ La tubería se debe apoyar completamente en la cama de arena, por lo que se debe producir un rebaje en el sector de la unión entre tuberías.

- _ Se debe verificar que la ubicación y despiece de los nudos corresponde a lo estipulado en el proyecto.
- _ Cada curva, válvula, tapón o codo patín tiene su correspondiente machón.
- _ La tubería debe protegerse con una capa de arena de 30 cms. Sobre la clave de la tubería.
- _ Una vez colocada y tapada la tubería matriz y los nudos correspondientes se debe proceder a probar la tubería a una presión de 180 lb/plg² por espacio de 30 minutos.

Rellenos: Con la finalidad de asegurar que no se produzcan asentamientos en el terreno afectado por las excavaciones para la instalación de la tubería de agua potable, se debe resguardar que se cumplan los siguientes aspectos

- _ Se debe rellenar con material libre de escombros, en capas de espesor no superiores a 30 cms.
- _ Cada capa se debe compactar hasta alcanzar una densidad igual o superior al 90% del proctor modificado en las capas intermedias en zonas sin tránsito vehicular e igual o superior al 95 % del proctor modificado en capas finales e intermedias de zonas con tránsito vehicular.
- _ Se deben tomar controles de densidad cada 100 ml de tubería.

Arranques Domiciliarios: Corresponden a los tramos de la red pública de distribución, comprendidos desde el punto de conexión a la tubería de distribución hasta la llave de paso colocada después del medidor inclusive.

Para estos elementos se sugiere caucionar los siguientes aspectos del trabajo

- _ Se debe perforar la tubería por medios que no signifiquen tensiones mecánicas en las tuberías.

- _ El diámetro de la perforación en la matriz debe corresponder al diámetro del arranque.
- _ Los pernos de fijación del collarín deben ser galvanizados, en ningún caso se aceptan pernos zincados.
- _ El detalle de las piezas del desarrollo del arranque se debe ajustar a la lámina tipo de la empresa sanitaria correspondiente.
- _ La profundidad mínima de la tubería debe ser de 75 cms bajo la rasante en el cruce de calles.
- _ Para el atraveso de calzadas se deben instalar previamente camisas de pvc de diámetro igual o mayor al doble del diámetro de la cañería de arranque.
- _ Una vez instalados los arranques se debe proceder a probar la tubería sometiéndola a una presión de 170 lb/plg² por un período de tiempo comprendido entre 10 y 30 minutos.
- _ Los medidores de agua potable se deben ubicar junto a la línea oficial y en un sector de fácil acceso y visión.
- _ Se deben instalar correctamente los medidores, es decir en posición horizontal y sin desviación de los planos horizontal y vertical. El sentido de la flecha debe coincidir con el sentido de escurrimiento del agua.
- _ El medidor se debe instalar dentro de un nicho guardamedidor.
- _ No se acepta la instalación de llaves de jardín dentro del guardamedidor.

IV.2.6 Cierros

Esta partida corresponde a la materialización de los cierres establecidos en los planos de obras exteriores. En general nos interesaran porque con ellos se materializan los deslindes de la propiedad, deben corresponder a lo establecido en el plano de loteo ya que en base a estos límites se escrituraran e inscribirán las propiedades. Para evitar no conformidades en relación a ellos se deben cautelar los siguientes aspectos.

- _ El trazado de los cierres se debe ajustar a lo establecido en el plano de loteo.
- _ El tipo de cierre debe concordar con lo estipulado en el plano de cierres.
- _ En caso de existir desniveles entre terrenos se debe ejecutar lo indicado en el plano de muros.
- _ Para diferencias de nivel entre sitios de hasta 50 cms. Se aplicará solución de cierre de placa reforzado inferiormente.
- _ Para diferencias de nivel entre sitios mayores a 50 cms y hasta 1 mt de altura se ejecutaran muros de contención de bloques de cemento comprimido según detalle de plano de muros (solución placa reforzada).

CAPITULO V Plan De Calidad

V.1 Definición de Plan de Calidad

El plan de calidad es un documento que contiene la planificación de los procedimientos a realizar en una obra determinada, especifica la estructura organizacional, objetivos de calidad del proyecto y documentos del sistema de gestión de calidad que se deben aplicar en obra. Cada obra consta de un plan de calidad respectivo de acuerdo a las especificaciones técnicas del proyecto y las bases administrativas del contrato. El fin fundamental del Plan de Calidad es conseguir la

Satisfacción del cliente mediante la prevención de cualquier No Conformidad en todas las etapas de la construcción, desde la revisión del proyecto hasta los procesos de construcción y productos elaborados, optimizando la relación costo beneficio en todos los procesos y productos (**Collado, M.A. 2001**)

V.2 Elementos Del Plan De Calidad

En su artículo, Collado identifica los siguientes elementos constitutivos del Plan de Aseguramiento de Calidad

1. Gestión de Procedimientos

Se identifican y definen los procedimientos aplicables a las obras, tanto los Organizativos, que definen el Sistema de Calidad empleado y que se encuentran en el Manual de Calidad de la empresa., como los Operativos, que describen todas las operaciones y procesos constructivos a desarrollar.

La redacción de los Procedimientos Operativos debe permitir su adecuación a las características particulares de cada obra, evitando procedimientos muy rígidos de difícil aplicación. Estos deben ser sencillos, de fácil comprensión, gráficos, evitando frases sujetas a interpretación. Se busca la eficiencia y optimización de los sistemas de producción mediante la previsión en lugar de la improvisación.

2. Redacción, Control de Distribución y Aprobación de la Documentación

En este punto se establece la importancia de establecer en el plan de calidad, cuál va a ser el procedimiento de gestión de la documentación. Es decir de que manera se elaboraran, redactaran, revisaran, aprobaran, controlaran, emitirán y se archivarán los procedimientos operativos, instrucciones de trabajo o cualquier otro documento especialmente los planos del proyecto.

3. Revisión del Contrato

Corresponde al estudio del proyecto y los documentos contractuales con el fin de detectar elementos con solución insatisfactoria o carente de definición ya sea desde el punto de vista constructivo y el de la calidad. Conociendo estas falencias se presentan las alternativas de solución permitiendo respetar plazos, costos o estándares de calidad permitiendo un clima de entendimiento continuo entre las partes.

4. Organización de la Obra

Corresponde a la definición de responsabilidades y la asignación de funciones para el personal establecido en el organigrama. También corresponde aquí realizar el registro de las firmas y visas de las personas con responsabilidad en la obra.

A su vez se determinan los servicios de apoyo requeridos para la obra y los tiempos en que estos serán requeridos.

5. Planteamiento General de la Obra

Se establece en el Plan de aseguramiento de Calidad la forma de organizar la ejecución de la obra, desde el punto de vista de la Gestión de Calidad. Esta se estructura en cuatro bloques interrelacionados:

a) Plan de Control de Procesos; se determinan las partidas relevantes para el desarrollo de la obra y que por tanto se someterán al Plan de aseguramiento de la

Calidad.

b) Plan de Compras; identifica a los proveedores y subcontratistas que participan en la construcción de las partidas sujetas al Plan de Aseguramiento de la Calidad. Se establece la estrategia de compra de materiales y subcontratos, de acuerdo al programa de obra, indicando las fechas tope de elaboración del cuadro comparativo y de necesidad en obra.

c) Plan de Prevención de Riesgos; debe redactarse y aprobarse previamente al inicio de las obras, estableciendo acciones a realizar, funciones y responsabilidades.

d) Programa de Obra; refleja la secuencia óptima de las operaciones y actividades a realizar en la obra para conseguir los objetivos propuestos, indicando las interfases y periodos críticos.

6. Control de los Procesos

Una vez identificadas las partidas de actividades sujetas al Plan de aseguramiento de la Calidad se lotes de control originando:

a) Inicio y Cierre de Tareas: Se planifica el control de la ejecución y se plasman los lotes y planillas de control utilizadas, sintetiza los ensayos e inspecciones efectuados, las No Conformidades abiertas y las Acciones Correctoras empleadas para determinar la aptitud del trabajo y la aceptación del producto terminado.

b) Los Programas de Puntos de Inspección: aplicables a cada una de las actividades o tareas. Son el elemento fundamental del control de ejecución, pues en ellos se plasman los chequeos que se deben realizar a cada proceso así como el criterio de aceptación o rechazo. Deben ser claros, explícitos y básicamente se clasifican en cuatro familias: Recepción de materiales, Ejecución del proceso, Ensayos y Pruebas finales.

c) Planillas de control (Listas de Chequeo): Se registra, con la firma de los responsables de faena, la aceptación o rechazo de los lotes establecidos en el Control de Procesos, mediante inspecciones, ensayos o pruebas finales.

Se entiende que un proceso se ha desarrollado en condiciones controladas cuando se han completado satisfactoriamente las Planillas de Control, verificado los ensayos e inspecciones, resuelto las No Conformidades y aprobado el Cierre de la Partida.

Estos documentos son de gran utilidad pues reflejan diariamente las ordenes, correcciones, modificaciones, etc. que los capataces imparten a los subcontratistas y las posibles observaciones del cliente, quedando registradas por escrito y evitando posibles conflictos.

7. Identificación y Trazabilidad

Establece los criterios de identificación de los productos utilizados en la obra, de manera de diferenciarlos del resto y establecer la metodología para reconstruir su historial de uso y ubicación para que en caso de surgir un problema posterior se puedan encontrar sus causas y así poder aplicar una correcta solución.

8. Evaluación de Proveedores

Durante el desarrollo de la obra se procede a evaluar a los subcontratistas y proveedores según su capacidad para cumplir con los plazos, requisitos de calidad establecidos, precios, servicio y formación de su personal con el fin de elaborar finalmente un listado de subcontratistas y proveedores homologados.

9. Calibración de Equipos

Se estipula un programa de calibración de equipos de medida, tanto de ejecución como de inspección. Se establecen los criterios y periodicidad de calibración para cada equipo, tanto externa como interna.

10. Servicio al Cliente y Comunicaciones Externas

Se determina la forma de responder y archivar las comunicaciones del cliente, observaciones, quejas o reclamos por anomalías observadas y las comunicaciones externas con proveedores o de partes interesadas por las obras.

11. Control y Tratamiento de las No Conformidades

Permite identificar las desviaciones al Sistema de Calidad, procesos o productos, cuando no se cumplan las especificaciones o requisitos establecidos, evaluando las causas y estableciendo medidas correctoras. Cada No Conformidad se documenta para su transmisión y archivo.

12. Acciones Correctoras y Preventivas

Establece el sistema para identificar y poner en práctica medidas correctoras y preventivas derivadas del estudio de las No Conformidades, con objeto de evitar que se reproduzca nuevamente el defecto encontrado.

13. Requisitos, Aspectos y Objetivos Medioambientales

Los Sistemas de Gestión de la Calidad consideran el respeto al medio ambiente y las medidas de prevención como un todo indivisible, por lo que el Plan de Aseguramiento de la Calidad de la obra debe contemplar los aspectos

medioambientales del proyecto, cuando vienen tipificados en las Bases de Licitación o en los procedimientos de ejecución de la empresa.

14. Registro y Archivo

Todos los documentos generados en obra, que constituyen un registro de calidad, se archivan para asegurar la adecuada respuesta a las necesidades futuras de la obra en materia de Calidad y poder hacer frente cualquier reclamo de una manera más eficaz.

15. Programa de Auditorias

Se establecen en el Plan de Aseguramiento de la Calidad. el calendario de auditorias internas (se verifica el grado de cumplimiento del Sistema de Gestión de Calidad de la empresa) y externas (se verifica el cumplimiento de las especificaciones y acuerdos con el cliente).

De todos los puntos mencionados en el artículo de Collado, para nuestro proyecto nos centraremos en el Control De Procesos, ya que es en esta etapa del plan de aseguramiento de la calidad en la cual los supervisores tienen la mayor participación y responsabilidad en el éxito de este proceso.

Como ya vimos este componente del plan de aseguramiento de la calidad se compone de tres actividades:

1_ Inicio y cierre de las partidas; que en nuestro proyecto las emplearemos para obtener los tratos del personal y el avance de la obra.

2.- Programa de puntos de Inspección: Este aspecto ya lo abordamos en el capítulo III.4, cuando se fijaron los elementos del proceso constructivo a ser controlados y desde el que se extraerán las partidas y criterios de los checklist.

3.- Planillas de Control (Check list), en nuestro programa se incluirá un menú destinado a la implementación y seguimiento de los requisitos de calidad mediante un check list digital que se puede ajustar a las exigencias de distintas obras o empresas.

CAPITULO VI Sistema de Tratos en Obras de Construcción

En este capítulo, explicaremos la estructura y funcionamiento de un sistema de tratos, que tal como se ha planteado en este trabajo, corresponde a una de las actividades y responsabilidades del supervisor de urbanización. Para realizar la exposición de este tema nos basaremos en lo presentado por Alejandro Rivera en su artículo publicado por revista Bit el año 2000. En él se define al trato de construcción representa un acuerdo entre el contratista de la obra y una cuadrilla de su personal, mediante el cual se asigna un precio a un determinado tipo de trabajo, por ejemplo, la colocación de base estabilizada en una calle. Posteriormente, se calcula la remuneración de la cuadrilla en un período sobre la base de la cantidad de trabajos efectivamente realizados; en el caso del ejemplo, de acuerdo a la cantidad de base estabilizada colocada.

Dado que el trato tiene un precio establecido previamente y éste sólo se paga contra la entrega del trabajo terminado, su costo está acotado, lo cual constituye un fuerte incentivo para que sea ejecutado en el menor plazo posible. Sin embargo, esto puede ser un desincentivo para entregar la calidad requerida, a menos que se controle la calidad como requisito para la recepción del trabajo.

Un trato puede definirse de diferentes maneras:

Para ser ejecutado por diversas cuadrillas o por una sola, con precio por unidad de construcción (ml, m² o m³) o por trabajo definido independientemente de la dimensión que tenga.

VI.1 Alcances y condiciones del Trato

El trato se refleja en un formulario que indica claramente lo siguiente:

Diseño del trabajo a ejecutar: plano o esquema a seguir, con especificación de dimensiones, materiales, estándares y método constructivo. Estos deben ser conocidos por el profesional responsable de la obra, el capataz y el jefe de la cuadrilla a cargo del trabajo. Descripción del producto final que se debe entregar, señalando qué se incluye dentro del trabajo. En el caso de colocación de base estabilizada, por ejemplo, se debe indicar que la superficie se recibirá compactada, libre de nidos de piedras o depresiones o cualquier otro requisito que la empresa determine como previo de la actividad siguiente.

VI.2 Precio del Trato

El precio del trato se calcula teniendo en cuenta tres fuentes principales:

- El valor de mercado. Monto necesario que requiere una cuadrilla para tener una remuneración "normal" en un período determinado. Para ello se estima la productividad expresada en horas-hombre/producto y se calcula la cantidad de días que se requiere para completar el trabajo. Posteriormente, se transforman los días en remuneración bruta.
- Presupuesto disponible para mano de obra de la partida, de acuerdo al análisis de precios unitarios original. Este presupuesto puede incluir varias actividades o tratos,

por lo tanto, es necesario desglosarlo para determinar qué parte corresponde al trato en cuestión.

Con estos dos datos como referencia, se determina el precio del trato. Debe tenerse en cuenta que un mismo trabajo puede requerir un esfuerzo diferente en dos obras distintas.

Los datos de identificación del trato, precio, unidad de medida y otros se ingresan en el sistema de gestión de tratos.

VI.3 Control de Avance y Control de Asistencia

Tanto el administrativo de obra como el supervisor deben llevar un registro diario de asistencia de personal a cada cuadrilla, de forma de establecer los posibles cambios, así como las inasistencias ocasionales.

Por otra parte, debe establecerse el día de la semana en que se realizará la medición de avance de los tratos de manera que la cuadrilla tenga una meta semanal que cumplir. Ese día el supervisor y/o la persona designada se presentan en el sitio, miden el trabajo realizado y registran la información en un formulario. Se anotan el número del trato, el período medido, el avance y la identificación de la calle, pasaje o ubicación del trabajo, de forma que éste no sea contabilizado nuevamente en el futuro.

Como regla general, se recomienda considerar solamente trabajos completos.

Excepcionalmente, para trabajos grandes (con duración superior a una semana), puede considerarse anotar el porcentaje de avance.

La información sobre asistencia por cuadrilla, unidades completadas de cada trato en la semana y otros datos, se ingresan al sistema de gestión de tratos, el cual calcula el monto bruto ganado por la cuadrilla, en el período.

VI.4 Liquidación del Trato por Trabajador

Para el cálculo del monto a pagar a cada persona de la cuadrilla, el sistema toma en cuenta los siguientes datos:

- Asistencia de cada persona de la cuadrilla. Si una persona falta un día de la semana, recibirá 4/5 del pago de una persona con asistencia completa.
- Nivel de calificación. La empresa determina el factor que recibe cada nivel de calificación. Por ejemplo, el Maestro Primera puede recibir 180% respecto al nivel de Ayudante.

El sistema distribuye el valor ganado por la cuadrilla en el período considerando la asistencia y el nivel de calificación de cada uno. La información de remuneración bruta calculada por el sistema de tratos se traspaasa al sistema de remuneraciones para que éste efectúe el cálculo de asignaciones, deducciones y el monto líquido a pagar.

VI.5 Aseguramiento de la Calidad

Para controlar que cada cuadrilla a trato cumpla las especificaciones, es necesario controlar diariamente que se están siguiendo los alcances y condiciones establecidos, lo cual incluye asegurar que:

- El jefe de cuadrilla y su personal tienen y conocen las especificaciones y planos.
- El diseño, materiales y método constructivo son los indicados.

Este control no sólo asegura que se logre el nivel de calidad requerido, sino además aumenta la productividad, al evitar errores que posteriormente habría que corregir.

VI.6 Control de Productividad y Revisión de Estimación de Costo Original

El avance de cada trato, el presupuesto de horas-hombre correspondiente y las horas-hombre reales (calculadas con la asistencia) permiten calcular la productividad de la mano de obra en cada período y de esta forma determinar lo siguiente:

- Si las horas-hombre estimadas en el análisis de precios unitarios original están correctas o se requiere modificarlas. Este es uno de los puntos clave para saber si la competitividad de la empresa está mejorando.
- Si los resultados obtenidos permiten terminar la obra en las condiciones planificadas o si es necesario algún ajuste importante.

VI.7 Problemas en el Manejo de los Tratos

Algunos ejemplos de las dificultades en el manejo de tratos son errores en los cálculos, distribución incorrecta de pagos entre los miembros de la cuadrilla, pagos duplicados por el mismo trabajo, transferencia de costos a otras obras o partidas y baja calidad del trabajo, entre otros.

CAPITULO VII Software para el Supervisor de Obras de Urbanización

VII.1 Definiciones

Software: Se refiere al equipamiento lógico o soporte lógico de un computador digital, comprende el conjunto de los componentes lógicos necesarios para hacer posible la realización de una tarea específica, en contraposición a los componentes físicos del sistema (hardware). Tales componentes lógicos incluyen, los programas; que dan instrucciones al hardware para que realice tareas o se conecte con otro software; y los datos; que existen para su uso eventual por un programa.

Base de Datos: es un conjunto estructurado de datos pertenecientes a un mismo contexto y que se almacenan sistemática y metódicamente para su posterior uso. Se almacenan en una memoria auxiliar que permite su acceso y la utilización de los datos almacenados por los programas que lo requieren.

MySQL: es un sistema de administración de bases de datos. Se utiliza para agregar, acceder y procesar datos guardados en un computador. Es un sistema de administración relacional de bases de datos que archiva datos en tablas separadas en vez de colocar todos los datos en un gran archivo, lo que permite velocidad y flexibilidad. Las tablas están conectadas por relaciones definidas que hacen posible combinar datos de diferentes tablas sobre pedido.

MySQL es software de fuente abierta lo cual significa que es posible para cualquier persona usarlo y modificarlo. Cualquier persona puede bajar el código fuente de MySQL y usarlo sin pagar.

Interfaz: es un método para facilitar la interacción del usuario con el ordenador o la computadora a través de la utilización de un conjunto de imágenes y objetos pictóricos (iconos, ventanas, etc.) además de texto. En resumen corresponde al entorno por el cual el usuario se conecta con el computador durante la ejecución de un programa.

Visual Basic: Es un lenguaje de programación de fácil aprendizaje. Fundamentalmente Visual Basic constituye un IDE (entorno de desarrollo integrado o en inglés Integrated Development Environment) que ha sido empaquetado como un programa de aplicación, es decir, consiste en un editor de código (programa donde se escribe el código fuente), un depurador (programa que corrige errores en el código fuente para que pueda ser bien compilado), un compilador (programa que traduce el código fuente a lenguaje de máquina), y un constructor de interfaz gráfica o GUI (es una forma de programar en la que no es necesario escribir el código para la parte gráfica del programa, sino que se puede hacer de forma visual).

Formulario: En la terminología de Visual Basic 6.0 se llama formulario (form) a una ventana mediante la cual el usuario interactúa con la aplicación. Un formulario puede ser considerado como una especie de contenedor para los controles. Están formados básicamente por dos partes. Una parte gráfica, que es la que el usuario puede apreciar en la pantalla y donde el programador ha puesto los controles que desencadenan los procesos (escribir, visualizar, manipular, calcular, etc.). La otra parte corresponde a los códigos que son los sucesos frente a los cuales debe responder el programa. Los sucesos ocurren a través de eventos realizados por el usuario con algún control del programa.

VII.2 Consideraciones de Diseño

Para el diseño del software se buscó desarrollar un sistema de fácil manejo y que permitiera adecuarse a los requerimientos de diversas obras, guardando y recuperando los registros necesarios para la gestión de la información.

En consecuencia se debió definir el lenguaje de programación y la base de datos a utilizar, fijándoles como requisito las siguientes características:

- _ Facilidad de uso y/o aprendizaje
- _ Disponibilidad de Licencias para su uso

Es así que el lenguaje elegido para el desarrollo del software es Visual Basic 6.0, principalmente por estar contenido en las mallas de las asignaturas programación y computación y computación aplicada, cursadas durante la carrera. Lo que implica conocimiento básico del lenguaje y que la Universidad posee las licencias correspondientes a este software. Por otra parte, el ambiente Visual permite desarrollar una interfaz muy amigable para el usuario.

En cuanto a la base de datos se optó por MySQL, debido a que pertenece a los denominados “softwares libres” y por lo tanto no se requiere comprar la licencia para su utilización. Este lenguaje de consulta estructurado nos permitirá crear y manipular nuestra base de datos.

Para el diseño de la interfaz de nuestro software se priorizó la comprensibilidad y la intuitividad. Esto quiere decir que para el usuario es relativamente fácil entender la interfaz empleada y que todos aquellos detalles que necesita aprender o recordar requieren un escaso esfuerzo y un mínimo de capacitación o ayuda externa y que posteriormente podrán recapitular y recordar lo aprendido.

Es por esta razón que el formulario de inicio del programa corresponde a una interfaz de documento múltiple (MDI), es decir el formulario de inicio actúa como un

contenedor para la aplicación MDI, la cual permite acceder, trabajar y salir de los distintos formularios por medio de ventanas de menús desplegable. Estos formularios, se conocen como MDI CHILD (formularios hijo), en un programa pueden haber muchos formularios hijo, pero un solo formulario padre. Cada formulario hijo guarda sus propios datos y reconoce sus propios sucesos.



Figura VII.2.1

VII.3 Estructura del Software

Para desarrollar la estructura del software nos basamos en lo que el supervisor normalmente hace, registra e informa para así cumplir con los requerimientos que la empresa ha establecido para él. En el capítulo III.2 vimos que la empresa espera que el supervisor sea capaz de llevar los registros de control de calidad, proporcionar la información para los estados de pago, tratos del personal y avance físico de la obra. Lo cual le significa manejar la información sobre el inicio y término de actividades, el cumplimiento de los estándares de calidad, la asistencia del personal y la asignación de tareas. En síntesis, el supervisor debe manejar la información referente a la administración de personal y las tareas o actividades a ejecutar.

Para la administración del personal se desarrollaron los siguientes diagramas de flujo, los que corresponden a los dos procesos en los cuales se dividió este aspecto de la función de los supervisores. El primero, correspondiente al proceso de incorporación de un trabajador y el segundo al proceso de control de asistencia.

El proceso de incorporación de personal, presenta dos corrientes de flujo las que reflejan si corresponde a la incorporación de un trabajador nuevo a la obra o al traspaso de personal de un supervisor a otro.

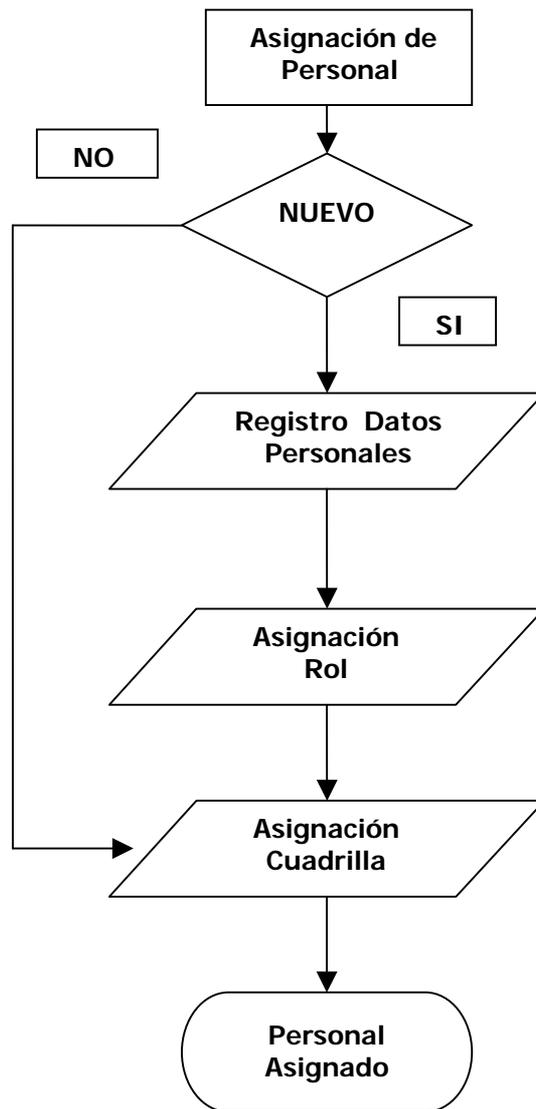


Figura VII.3.1 Diagrama de Flujo Asignación de Personal (Elaboración Propia)

Para el control de asistencia que se empleará para la liquidación de tratos del personal, el supervisor debe contabilizar las ausencias de cada trabajador, ya sea por permisos, licencias o faltas injustificadas, para así poder determinar la cantidad de días efectivamente trabajados por cada uno de los trabajadores a su cargo.

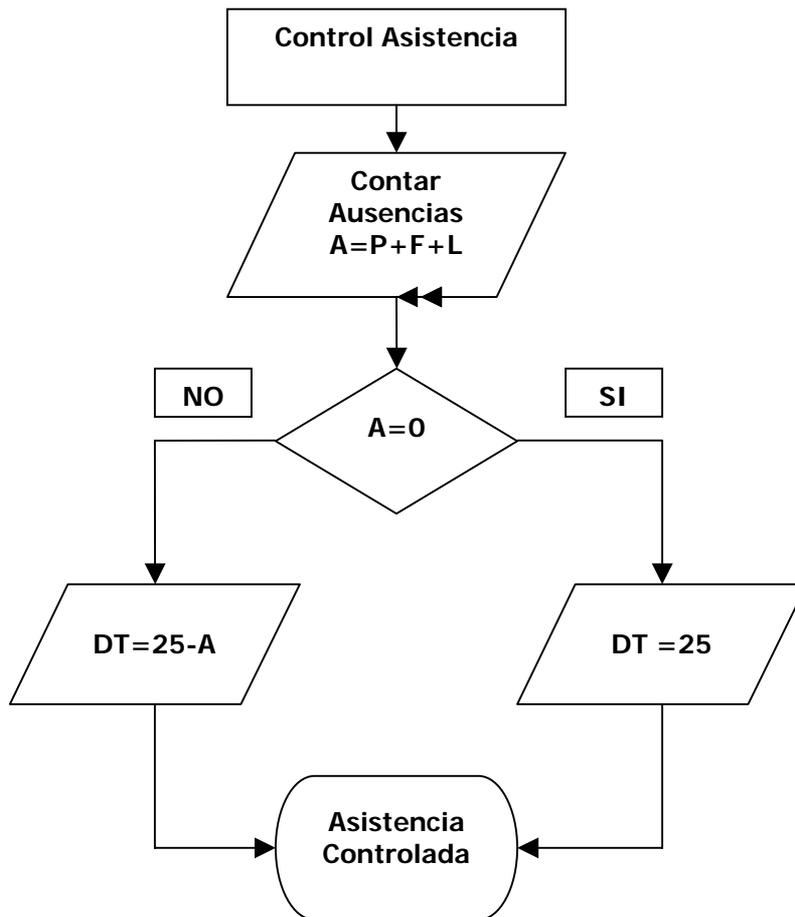


Figura VII.3.2 Diagrama de Flujo Control de Asistencia (Elaboración Propia)

P = Permisos; F= Faltas Injustificadas; L = Licencias; DT = Días Trabajados

Para el desarrollo de las aplicaciones destinadas a ayudar al supervisor con la administración de tareas se planteó el siguiente diagrama de flujo general.

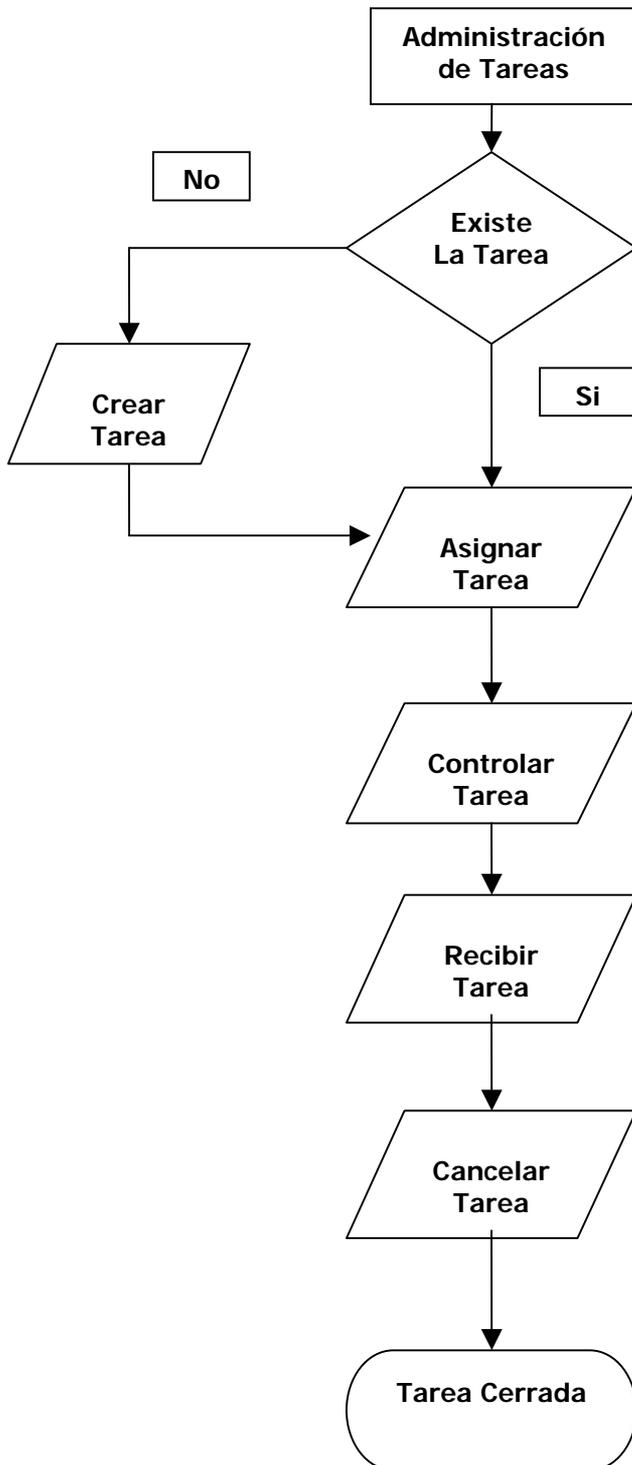


Figura VII.3.3 Diagrama de Flujo Administración de Tareas (Elaboración Propia)

Como podemos apreciar en la figura VII.3.3, la administración de tareas involucra cinco procesos, los que se detallan a continuación.

Creación de la Actividad o Tarea: Corresponde al ingreso de las partidas contempladas en el proyecto, con sus posibles ubicaciones, cubicaciones y presupuestos.

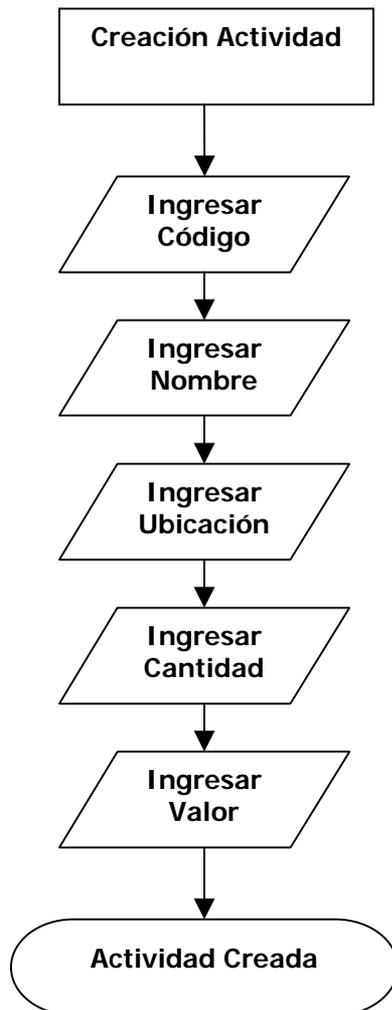


Figura VII.3.4 Diagrama de Flujo Proceso de Creación De Actividades (Elaboración Propia)

Asignación de la Tarea o Actividad: Este proceso corresponde al registro de la cuadrilla a la cual se le ha encomendado una determinada actividad. Aquí queda establecido el valor de la actividad y la fecha en que fue encomendada.

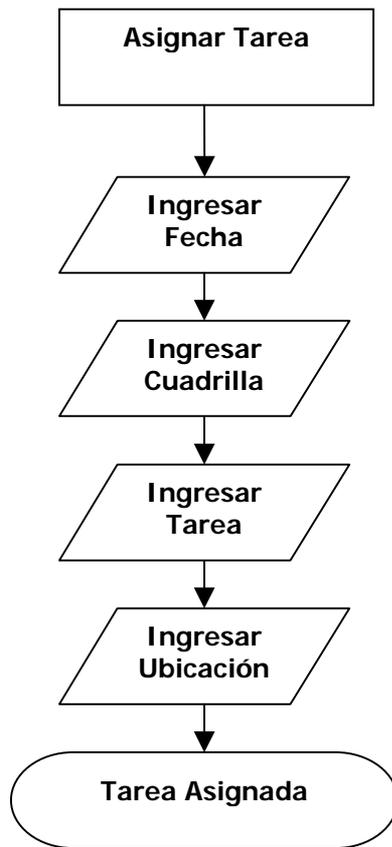


Figura VII.3.5 Diagrama de Flujo Proceso Asignación de Tareas (Elaboración Propia)

Control de Actividades o Tareas: Corresponde a la verificación del cumplimiento de los estándares de calidad que la empresa a fijado para cada actividad. Por lo que aquí se incluye el establecimiento de los parámetros de control para cada partida en ejecución en la obra. Si bien el supervisor no tiene ingerencia directa en este proceso, nuestro programa incluye un formulario que permite realizar el ingreso de estos requisitos, para ser utilizado en el control y recepción de las tareas encomendadas.

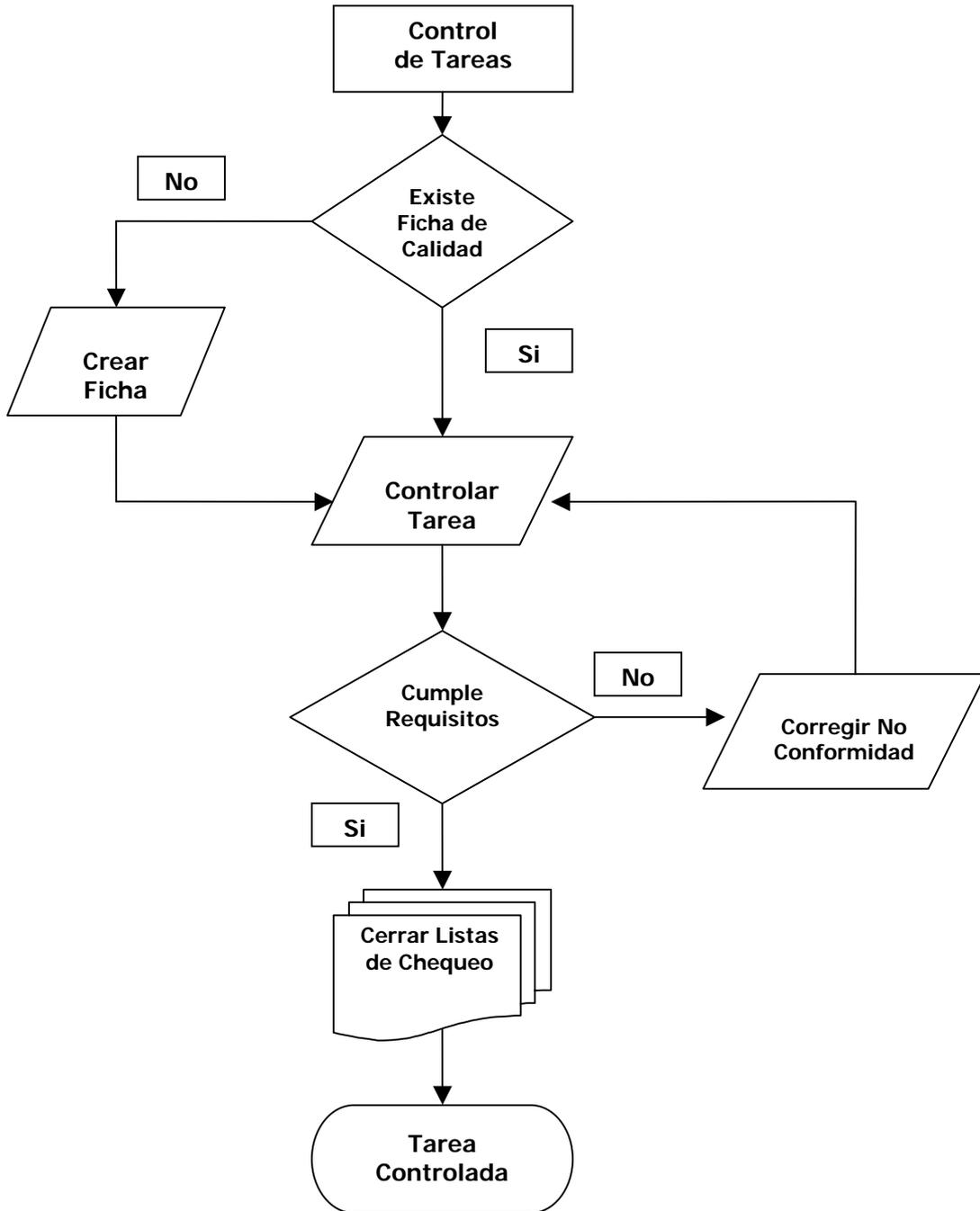


Figura VII.3.6 Diagrama de Flujo Control de Tareas (Elaboración Propia)

Recepción de Tareas: Una vez que se ha controlado la actividad asignada se procede a recibir la actividad para dar inicio al proceso de cancelación de la tarea mediante la liquidación de los tratos de la cuadrilla.

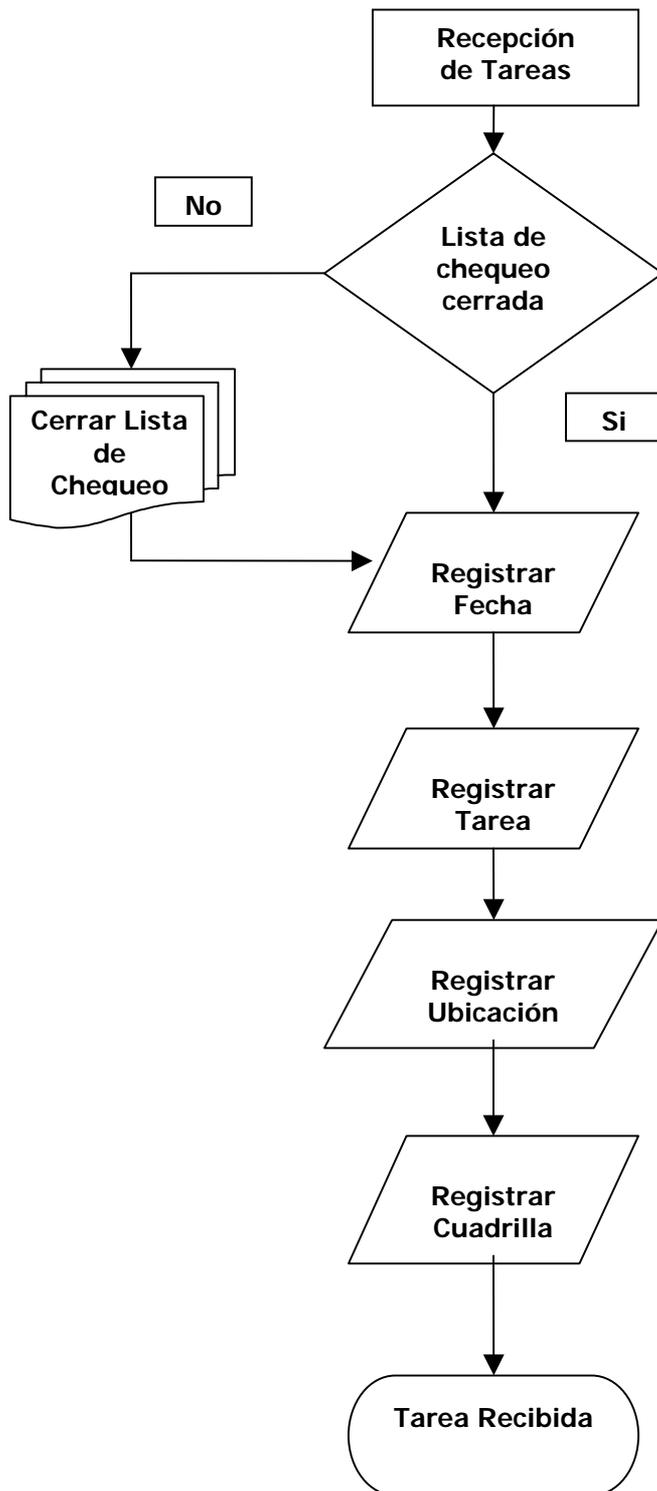


Figura VII.3.7 Diagrama de Flujo Recepción de Tareas (Elaboración Propia)

Cancelación de la Tarea: Proceso correspondiente a la liquidación de tratos de cada cuadrilla. Para esto se debe determinar el valor monetario de las actividades recibidas a cada cuadrilla durante el período de trato correspondiente.

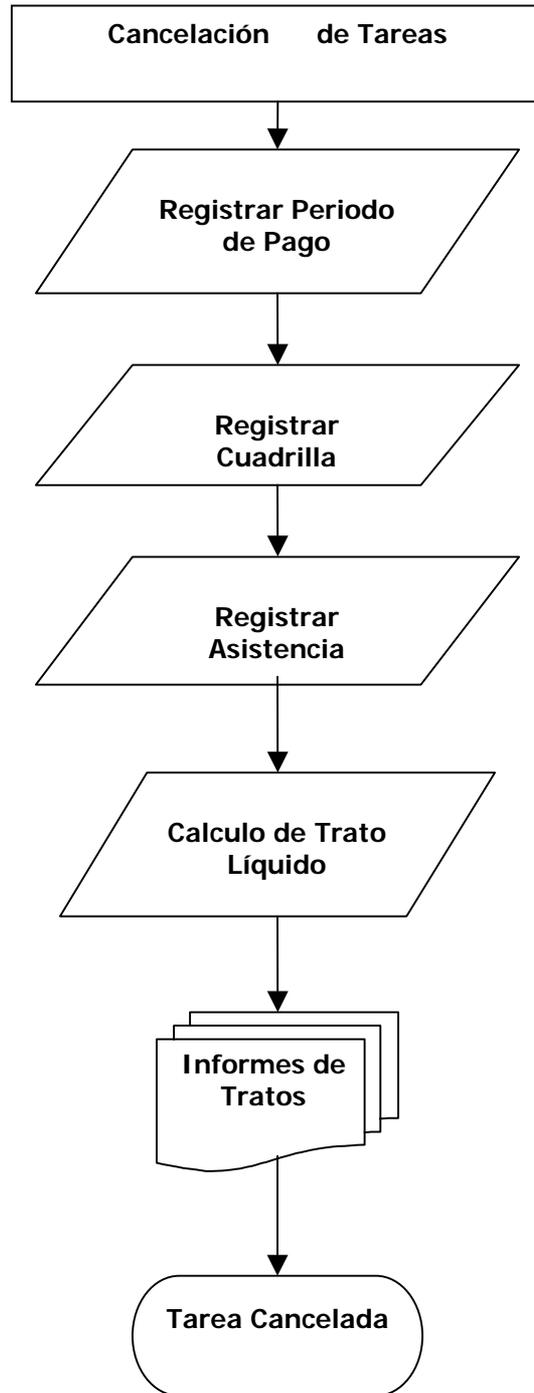


Figura VII.3.8 Diagrama de Flujo Cancelación de Tareas (Elaboración Propia)

VII.4 Manual De Uso Del Software

Pantalla de inicio del sistema de urbanización, desde aquí se accede a los menús de

Personal, **Cuadrillas**, **Actividades**, **Trato** e **Informes**.

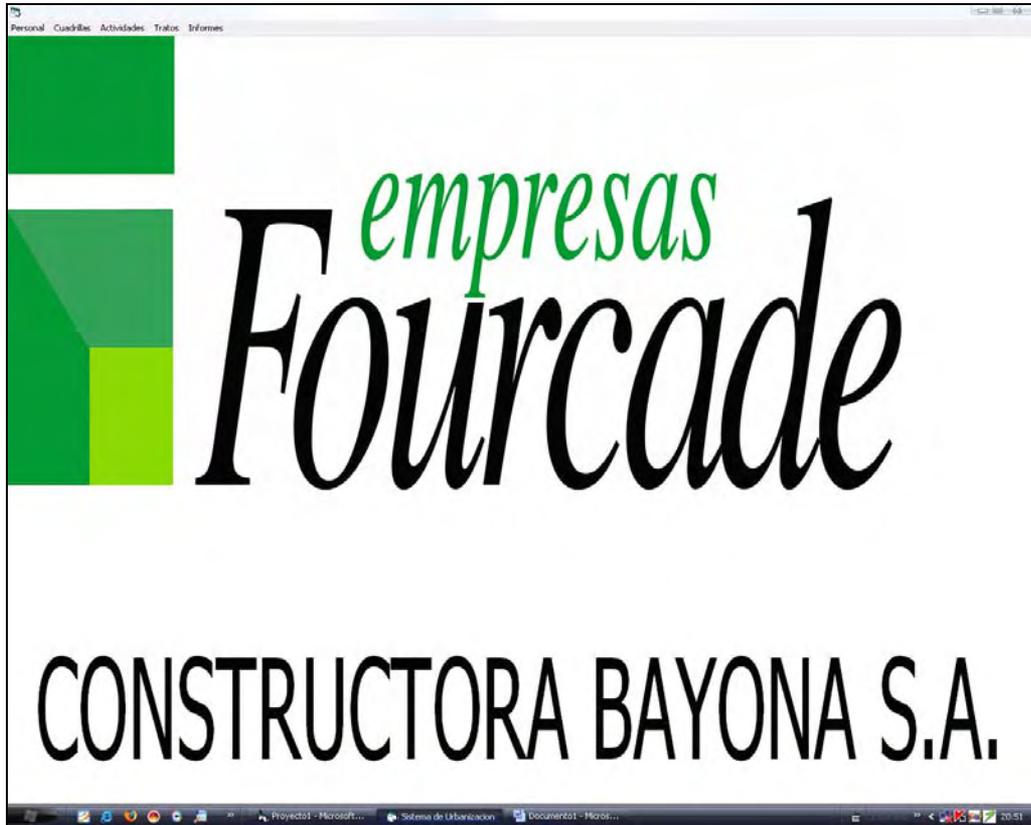


Figura VII.4.1 Pantalla Inicio

El menú **Personal** le permite acceder a los formularios:

Ingresar Trabajador y **Tarja**.



Figura VII.4.2 Menú Personal

Desde el menú **cuadrilla** puede tener acceso al formulario **consultar cuadrillas**.

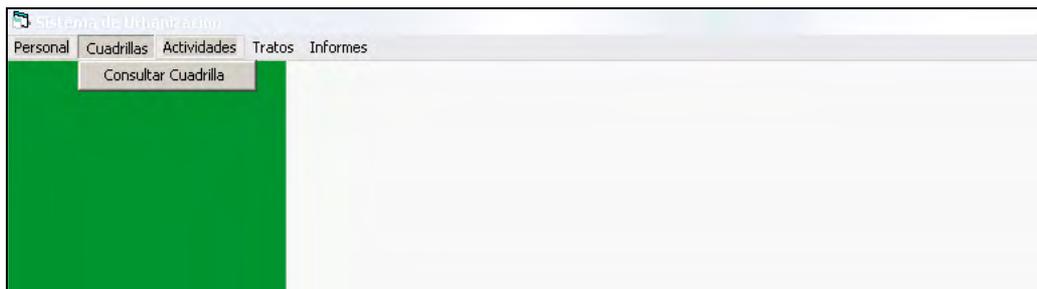


Figura VII.4.3 Menú Cuadrilla

El menú **Actividades** está compuesto por los submenús,

Ingresar Actividad y **Editar Actividad**.



Figura VII.4.4 Menú Actividades

El menú **Tratos** se compone de los siguientes submenús:

Asignar Actividad, **Recibir Actividad** y **Liquidar tratos**.

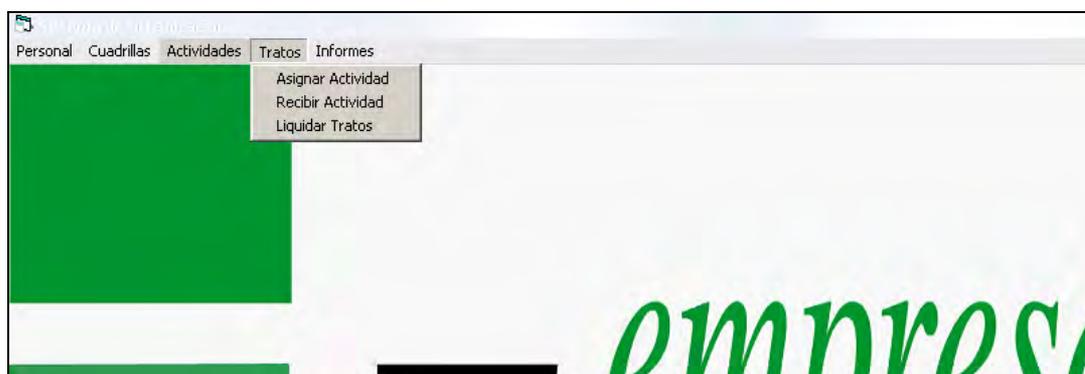


Figura VII.4.5 Menú Tratos

Por último el menú **Informes** se compone de los menús:

Control de Calidad, **Saldos de Obra**, **Listado de personal** y **Control Máquinas**.

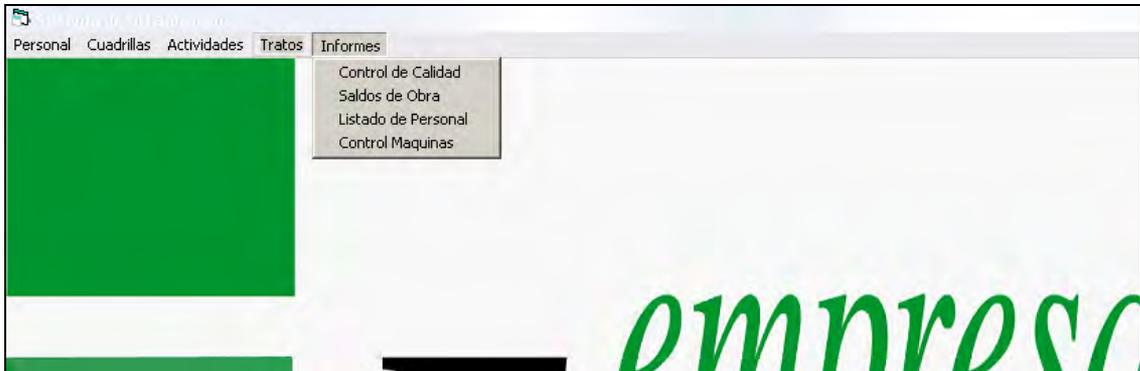


Figura VII.4.6 Menú Informes

Para trabajar con cada uno de los submenús debe proceder de la forma que se indica a continuación:

VII.4.1 Menú Personal

VII.4.1.1 Ingresar Trabajadores

Menú Principal ► **Personal** ► **Trabajadores**.

Esta pantalla al ser seleccionada, presentará el aspecto que se puede apreciar en la figura VII 4.1.1.1 Solamente estará activado el textbox correspondiente al RUT, si se ingresa un RUT válido y que no haya sido ingresado previamente al sistema, se activará el resto del formulario de lo contrario un mensaje de texto informara sobre el tipo de error.

TRABAJADORES

FECHA DE HOY: 16/03/2008 HORA: 20:55:47

RUT:

ROL: Nuevo Editar

NOMBRES:

APELLIDO PATERNO:

APELLIDO MATERNO:

ASIGNAR CUADRILLA: Nuevo Editar

ESPECIALIDAD: Nuevo Editar

SUPERVISOR:

INFINITE REFLECTO

Limpiar Guardar

Textbox RUT
RUT Menores a 10 millones, SE DEBEN INGRESAR ANTEPONIENDO UN 0

Figura VII.4.1.1.1 Formulario Ingresar Trabajadores

TRABAJADORES

FECHA DE HOY: 16/03/2008 HORA: 20:56:13

RUT:

ROL: Nuevo Editar

NOMBRES:

APELLIDO PATERNO:

APELLIDO MATERNO:

ASIGNAR CUADRILLA: Nuevo Editar

ESPECIALIDAD: Nuevo Editar

SUPERVISOR:

INFINITE REFLECTO

Limpiar Guardar

Mensajes de Error, el primero indica que la persona ya esta ingresada al sistema y el segundo que el RUT ingresado no es válido

INGRESO PERSONA - ERROR
LA PERSONA QUE INTENTA INGRESAR YA EXISTE !!!
Aceptar

Figura VII.4.1.1.2 Formulario Ingresar Trabajadores Mensaje de Error 1

sistema de Urbanizacion - [Fourcade]
 volver

FECHA DE HOY: 21/04/2008 HORA: 22:38:14

TRABAJADORES

RUT:
 ROL: Nuevo Editar
 NOMBRES:
 APELLIDO PATERNO:
 APELLIDO MATERNO:
 ASIGNAR CUADRILLA: Nuevo Editar
 ESPECIALIDAD: Nuevo Editar
 SUPERVISOR:

INFINITE REFLECTIONS

INGRESO PERSONALIZADO !!!

EL RUT INGRESADO NO ES VÁLIDO !!!

Figura VII.4.1.1.3 Formulario Ingresar Trabajadores Mensaje de Error 2

sistema de Urbanizacion - [Fourcade]
 volver

FECHA DE HOY: 16/03/2008 HORA: 20:57:5

TRABAJADORES

RUT:
 ROL: Nuevo Editar
 NOMBRES:
 APELLIDO PATERNO:
 APELLIDO MATERNO:
 ASIGNAR CUADRILLA: Nuevo Editar
 ESPECIALIDAD: Nuevo Editar
 SUPERVISOR:

INFINITE REFLECTIONS

Figura VII.4.1.1.4 Formulario Ingresar Trabajadores. Formulario Activo

Formulario activo luego de ingresarse un RUT válido y no registrado anteriormente.

Para asignar un rol debe pinchar **Nuevo**, entonces se desplegará el formulario ingresar rol (figura VII.4.1.1.5)

FECHA DE HOY: 16/03/2008 HORA: 20:58:

TRABAJADORES

RUT: 20.553.452-0

ROL: Nuevo Editar

NOMBRES:

APELLIDO PATERNO:

APELLIDO MATERNO:

ASIGNAR CUADRILLA: Nuevo Editar

ESPECIALIDAD: Nuevo Editar

SUPERVISOR:

INFINITE REFLECTIONS

DESCRIPCION:

Guardar Volver

Figura VII.4.1.1.5 Formulario Ingresar Trabajadores. Formulario Ingresar Rol

Digite el rol asignado y presione **Guardar** (figura VII.4.1.6)

FECHA DE HOY: 16/03/2008 HORA: 20:59:22

TRABAJADORES

RUT: 20.553.452-0

ROL: Nuevo Editar

NOMBRES:

APELLIDO PATERNO:

APELLIDO MATERNO:

ASIGNAR CUADRILLA: Nuevo Editar

ESPECIALIDAD: Nuevo Editar

SUPERVISOR:

INFINITE REFLECTIONS

DESCRIPCION: 423

Guardar Volver

Figura VII.4.1.1.6

Un mensaje de texto le informará si el rol ha sido guardado (figura VII.4.1.1.7)



Figura VII.4.1.1.7

O si el rol ya ha sido asignado por lo cual no se puede ingresar nuevamente (figura VII.4.1.1.8). Para salir del formulario **Ingresar ROL** presione el botón **Volver**.



Figura VII.4.1.1.8

Hasta ahora sólo ha sido creado el ROL, para que sea asignado al trabajador que esta ingresando a la base de datos debe seleccionar el **Rol** creado desde el combo box, sólo debe pinchar sobre el correspondiente registro del listado.

Figura VII.4.1.1.9

Si debe corregir un error en el número de Rol creado, haga clic en el botón **Editar** y se activará el **Formulario editar Rol**

Figura VII.4.1.1.10

Del combo Box del Formulario **Editar ROL** seleccione el **Código** que desea editar



Figura VII.4.1.1.11

Si no ha seleccionado previamente un ROL, el sistema le mostrará un mensaje informándole al respecto.(figura VII.4.1.1.12)



Figura VII.4.1.1.12

Una vez presionado el botón **ABRIR**, se puede acceder a la base de datos y corregir desde ahí lo que necesitemos.



Figura VII.4.1.1.13

El sistema aquí nos da la opción de **Guardar** o **Desechar el Cambio**.



Figura VII.4.1.1.14 Proceso Asignación Rol

El **Nombre** y los **Apellidos** se escriben directamente en los text box correspondientes, el tamaño de la fuente por defecto es mayúscula.

A continuación debe **Asignarle una Cuadrilla** al trabajador que se esta ingresando, aquí se tienen dos posibilidades; que se asigne a una cuadrilla existente o que se forme una nueva cuadrilla. Si se va a ingresar el trabajador a una cuadrilla nueva debe proceder de la misma manera que para asignar el **ROL** del trabajador, primero haga clic en **NUEVO** para que sea visible el **Formulario Asignar Cuadrilla**,

Figura VII.4.1.1.15

Segundo digite el Código de la Nueva Cuadrilla a la cual se incorporará el trabajador, tercero presione EL Botón **Guardar**. Ya se habrá creado este código en la Base de Datos y aparecerá en el combo box Asignar Cuadrilla. Del combo box se escoge la cuadrilla creada y el trabajador quedará asignado a esta.

Figura VII.4.1.1.16

Para finalizar y volver al menú Trabajadores debe presionar el botón **Volver** y seguir completando los datos de la ficha de personal.

Figura VII.4.1.1.17

Para el caso en que sea necesario corregir la cuadrilla que se le ha asignado a determinado trabajador debe seguir los mismos pasos utilizados en la edición de ROL. Primero debe presionar el botón **Editar** y se activará el **Formulario Editar Cuadrilla**

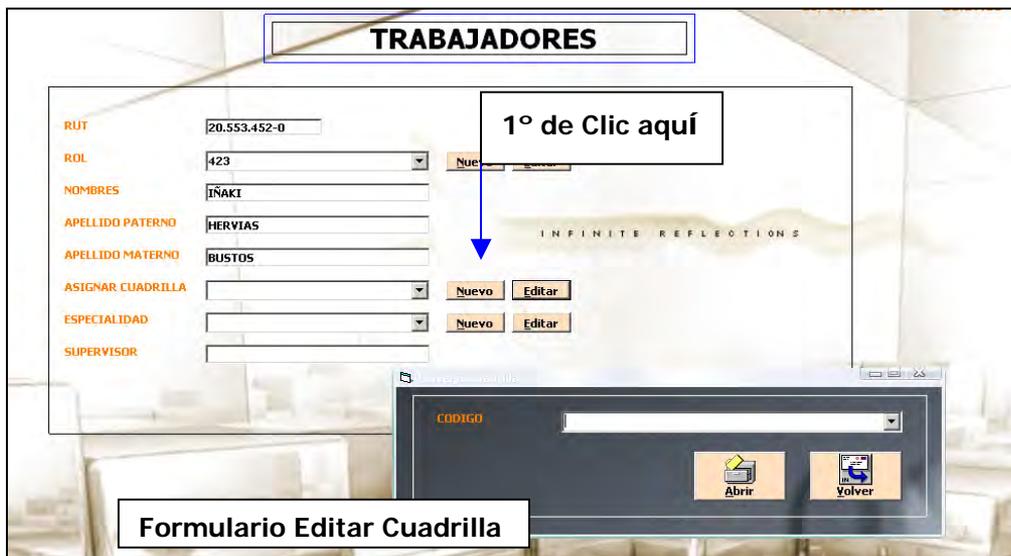


Figura VII.4.1.1.18

Del combo box elija la cuadrilla que desee editar y de clic en **Abrir**, luego realice los cambios que desee y presione el botón **Guardar**. Para desechar los cambios presione **Cancelar**.



Figura VII.4.1.1.19



Figura VII.4.1.1.20

Si el Trabajador se integra a una cuadrilla existente, sólo es necesario escoger el código de la cuadrilla correspondiente desde el combo box.

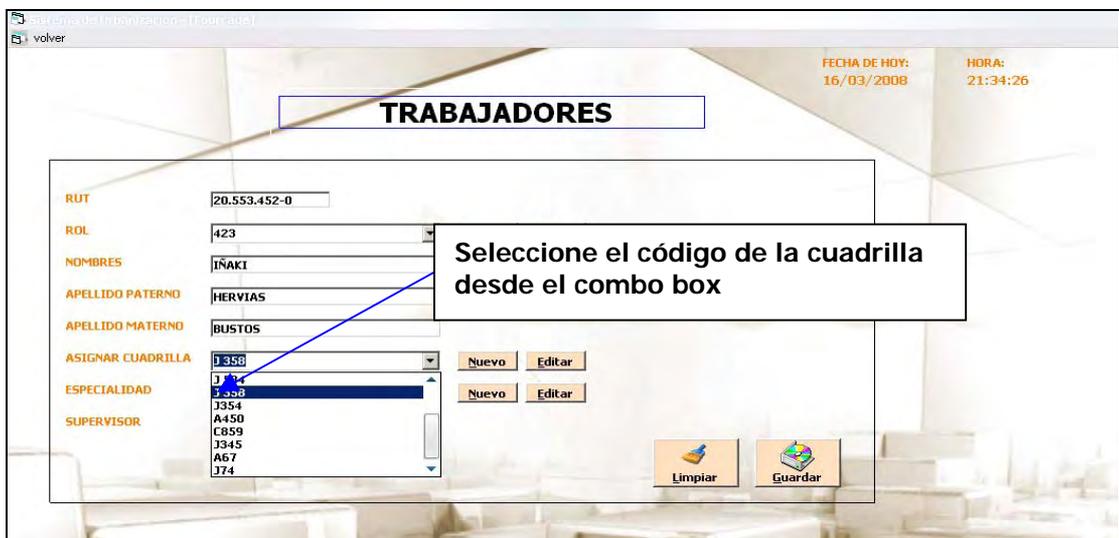


Figura VII.4.1.1.21

A continuación se debe indicar la **Especialidad** del trabajador, las especialidades más comunes se presentan en el combo box Especialidad y se puede asignar la especialidad del trabajador que se está ingresando desde aquí, ahora si la especialidad no aparece en el listado debe crearla del mismo modo que para los ítems cuadrilla y rol.

Figura VII.4.1.1.22

Debe ingresar el nombre del **Supervisor** directo del trabajador que está ingresando, en el text box destinado para este dato.

Figura VII.4.1.1.23

Para finalizar guarde los cambios presionando **Guardar**, ahora si desea descartar el ingreso debe presionar el botón **Limpiar**.

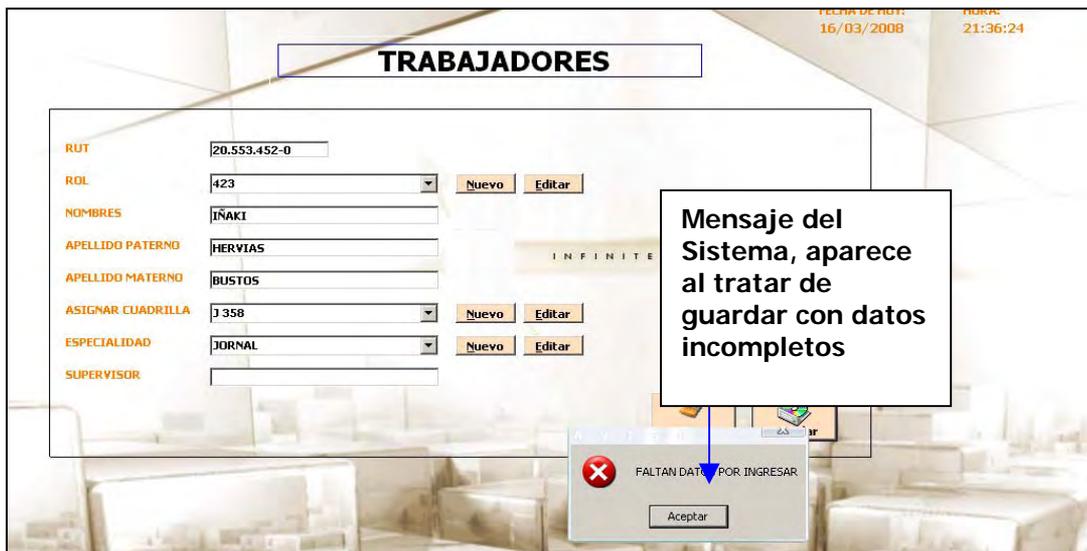


Figura VII.4.1.1.24

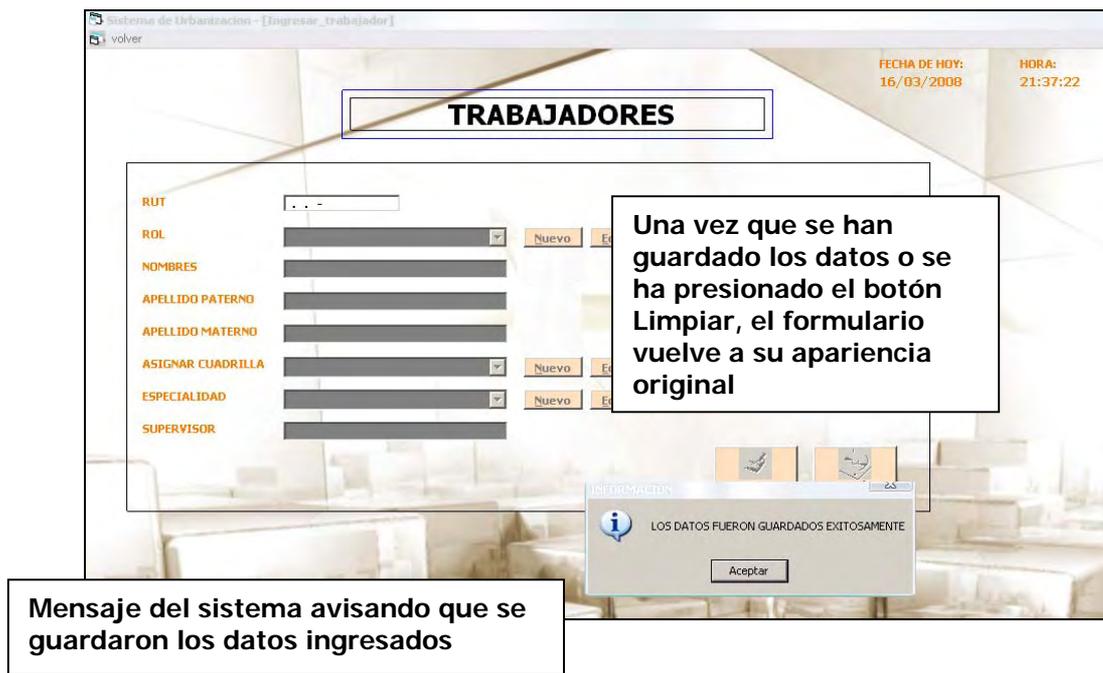


Figura VII.4.1.1.25

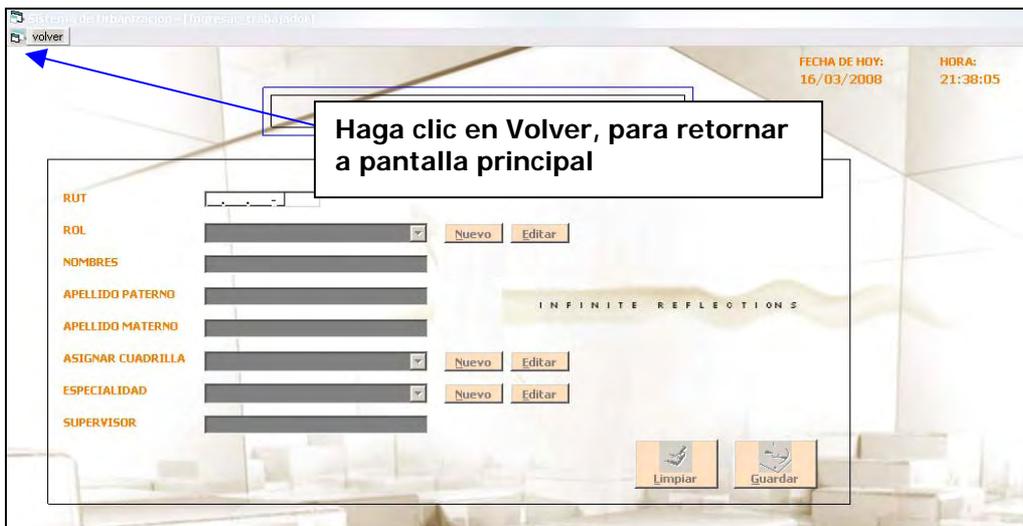


Figura VII.4.1.1.26

VII.4.1.2 Tarja

Menú Principal



Figura VII.4.1.2.1

Este formulario permite ingresar por medio de un flexgrid los días trabajados del período de trato de cada trabajador ingresado al sistema. La cantidad de días base para el calculo de los tratos del personal son 25 .

SELECCIONE MES ENERO = "E" FEBRERO = "F" MARZO = "M" ABRIL = "A" MAYO = "MY" JUNIO = "J" JULIO = "JL" AGOSTO = "AG" SEPT = "S" OCT = "O" NOV = "N" DIC = "D"

Seleccione MES desde Check box

ROL	APELLIDO PATERNO	APELLIDO MATERNO	NOMBRES	MES	INASISTENCIA	DIAS TRABAJADOS
45	CARRASCO	URIBE	FERNANDO JAVIER	M	3	22
54	PEREZ	MACHUCA	PEDRO	M	0	25
69	VELASQUEZ	CARCAMO	LUCHITO	M	0	25
235	ESTRELLA	ESPONJABOB	PATRICIO	M	1	24
235	PEREZ	PEREZ	JORGE	M	0	25
278	FLORES	MARTINEZ	PEDRO	M	0	25
423	HERVIAS	BUSTOS	IÑAKI	M	0	25
530	PEREZ	PEREZ	JUAN	M	1	24
640	MACHUCA	GONZALEZ	FEDERICO	M	0	25
640	DIAZ	PEREZ	FERNANDO	M	10	15

De doble clic en la celda correspondiente para poder ingresar los datos

Presionando Guardar, se almacenan estos valores en la base de datos del sistema

Guardar

Figura VII.4.1.2.2

VII.4.2 MENU CUADRILLA

VII.4.2.1 Consultar Cuadrilla

Menú Principal ► **Cuadrilla** ► **Consultar cuadrilla**.

Para consultar a que cuadrilla pertenece un trabajador, que trabajadores componen una cuadrilla o que supervisor está a cargo de determinada cuadrilla debe proceder de la siguiente manera:

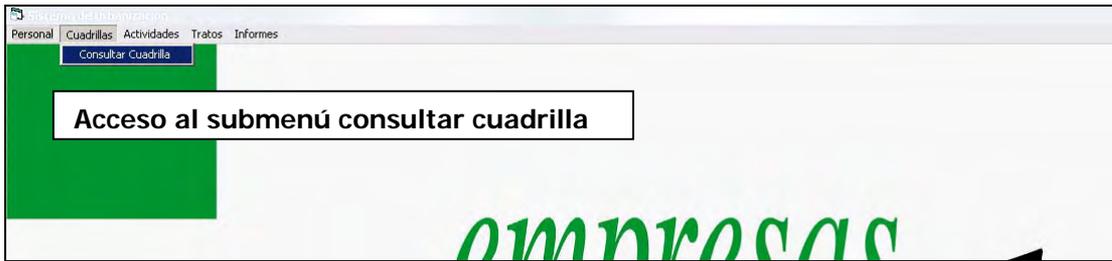


Figura VII.4.2.1.1



Figura VII.4.2.1.2



Figura VII.4.2.1.3

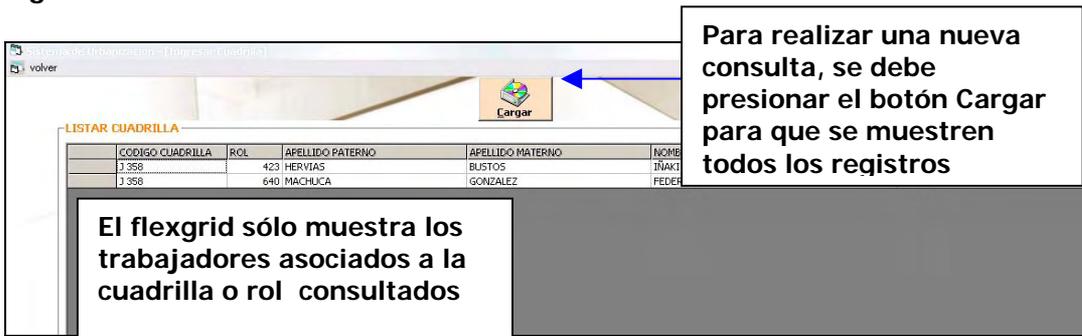


Figura VII.4.2.1.4

VII.4.3 Menú Actividades

VII.4.3.1 Ingresar Actividades

Menú Principal ➔ **Actividades** ➔ **Ingresar Actividad**.

Las partidas que componen el proyecto, deben ser ingresadas al sistema para poder utilizar estos datos en control de calidad, tratos y avances.

Para esto debe acceder al submenú Ingresar Actividad desde la pantalla principal



Figura VII.4.3.1.1

Como cada Partida tiene Atributos que la caracterizan, estos deben ser registrados para permitir individualizarla de entre las otras partidas. Es así por ejemplo que la partida Agua Potable esta compuesta por actividades como, excavaciones, cama de arena, relleno de excavaciones, arranques domiciliarios, etc. Todas estas actividades deben realizarse en cada una de las calles o pasajes del loteo y la cantidad de obras asociadas a ellas dependerá de las características propias de la calle o pasaje en cuestión, como lo son la longitud de estas o la cantidad de viviendas que se consideran en ellas.

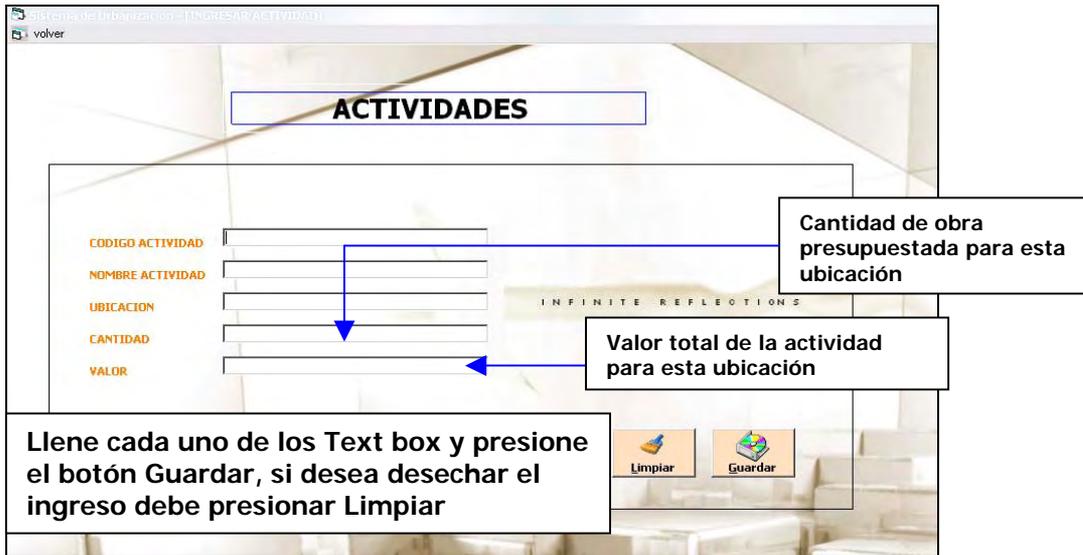


Figura VII.4.3.1.2

VII.4.3.2 Editar Actividades



Para el caso en que se deban realizar modificaciones, ya sea por aumentos o disminuciones de obra o de variaciones en los valores de trato se puede acceder a la base de datos mediante este menú (Figura VII.4.3.2.1)



Figura VII.4.3.2.1

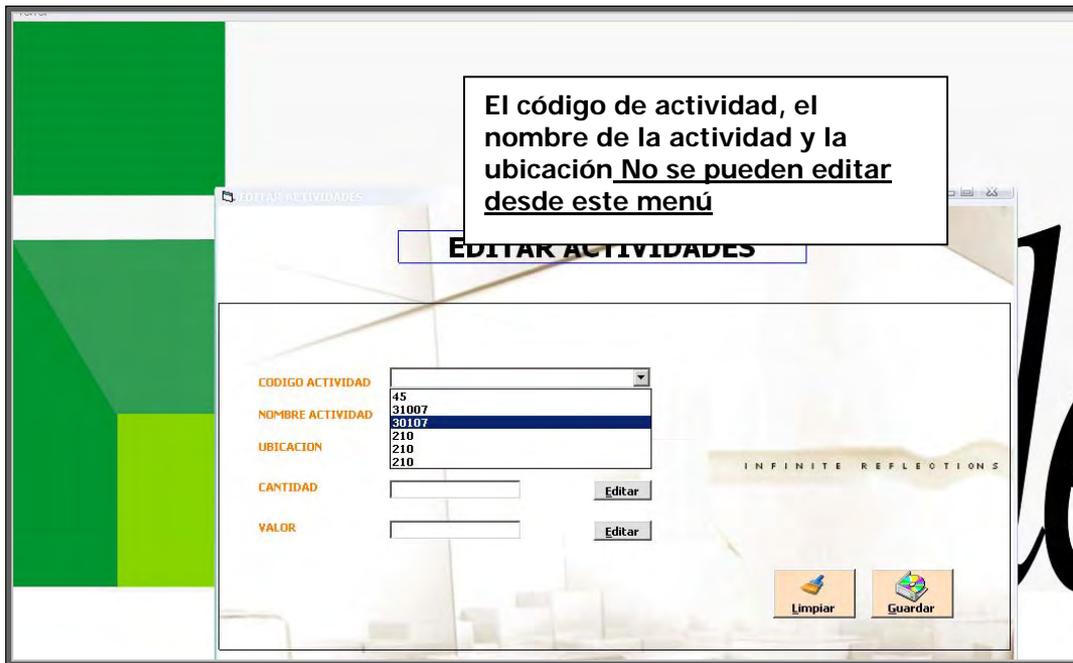


Figura VII.4.3.2.2

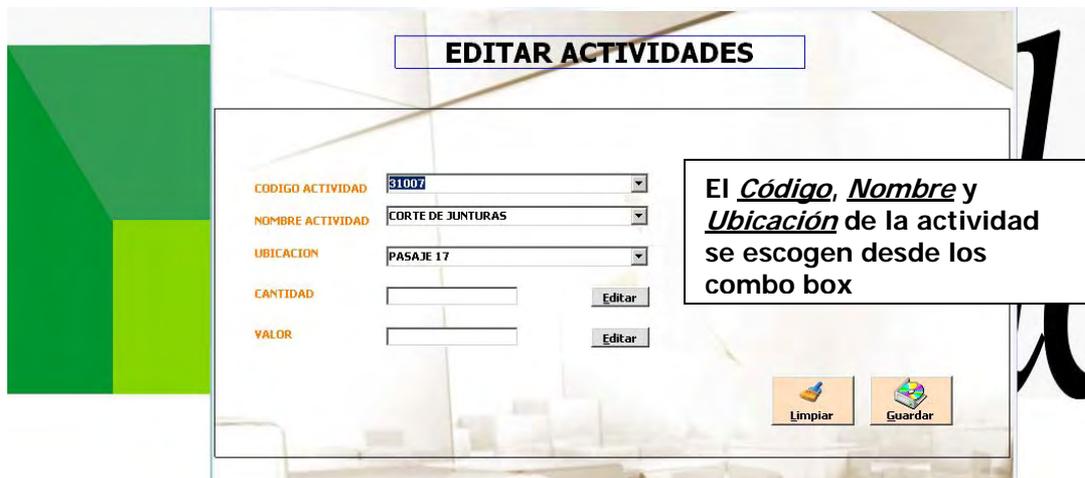


Figura VII.4.3.2.3

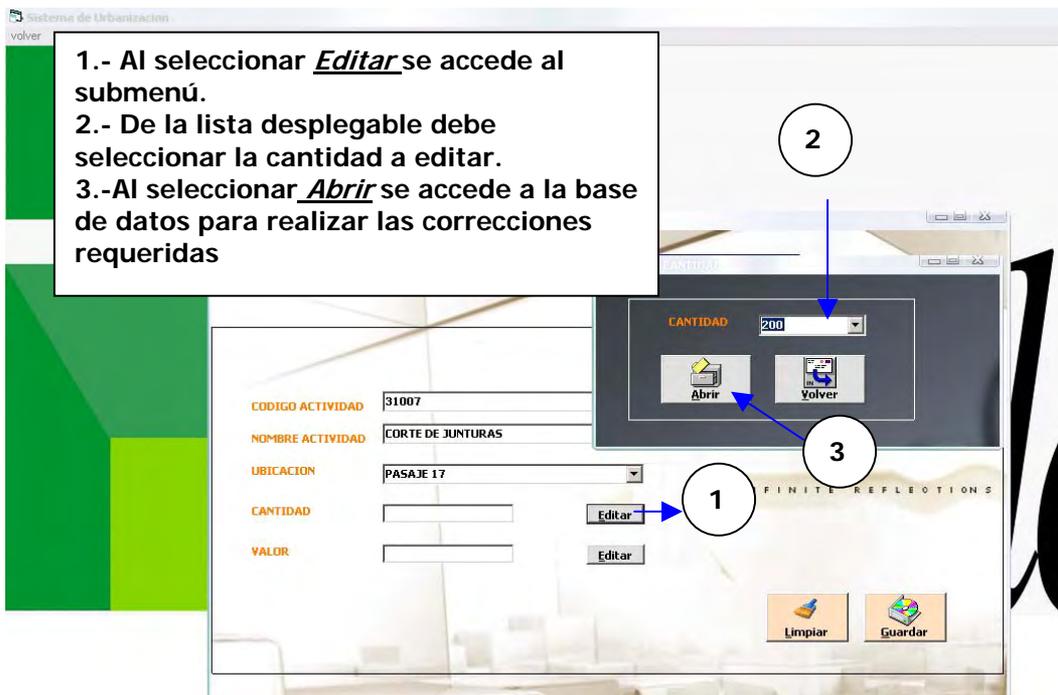


Figura VII.4.3.2.4



Figura VII.4.3.2.5

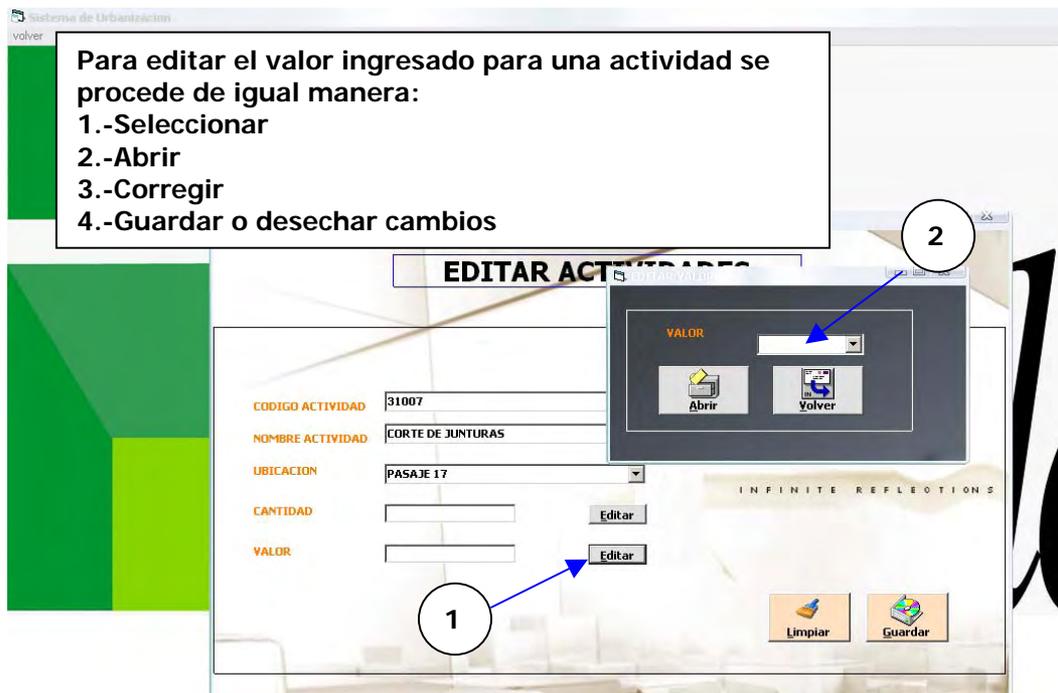


Figura VII.4.3.2.6

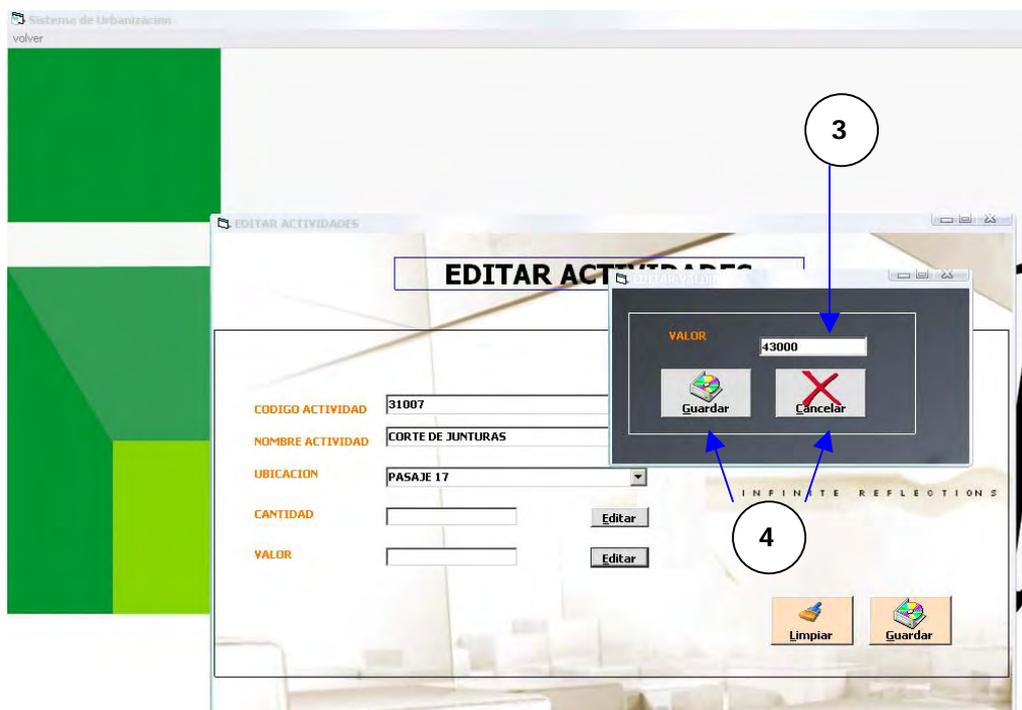


Figura VII.4.3.2.7

Es necesario presionar **Guardar** antes de salir del **Formulario Editar Actividad**, para que la nueva configuración se almacene totalmente en la base de datos.

VII.4.4 Menú Tratos

VII.4.4.1 Formulario Asignar Actividades

Al momento de asignar una actividad a una cuadrilla determinada se deben ingresar los datos correspondientes a la actividad, la ubicación y a la fecha de inicio para posteriormente poder liquidar los tratos del periodo.

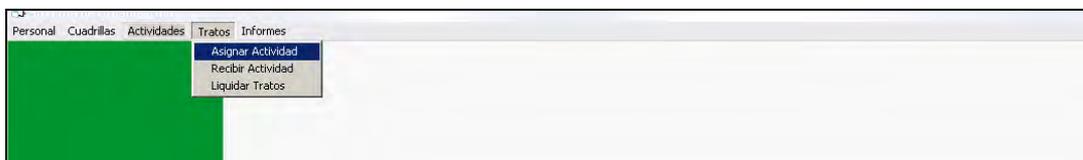


Figura VII.4.4.1.1

 A screenshot of the 'ASIGNAR ACTIVIDADES' form. The form is titled 'ASIGNAR ACTIVIDADES' and has a date and time display in the top right corner: 'FECHA DE HOY: 10/05/2008' and 'HORA: 0:52:05'. The form fields are:

- FECHA DE INICIO ACTIVIDAD: 10-05-2008 (Step 1)
- CODIGO CUADRILLA: JS16 (Step 2)
- CODIGO ACTIVIDAD: 210 (Step 2)
- NOMBRE ACTIVIDAD: ASEO (Step 2)
- UBICACION: PASAJE 17 (Step 3)
- CANTIDAD: 200
- VALOR: 38900

 At the bottom of the form are two buttons: 'Limpiar' and 'Guardar'.

Figura VII.4.4.1.2

Para poder utilizar este formulario sólo debe seguir los siguientes pasos

- 1.- Ingrese la **Fecha**.
- 2.- Seleccione **Código de Cuadrilla** que ejecutara la actividad.
- 3.- Seleccione el **Código de la Actividad** asignada (si no lo recuerda, déjela en blanco se llenara automáticamente al seleccionar el nombre de la actividad).

Figura VII.4.4.1.3

4.- Si seleccionó el **Código de la Actividad** este campo estará lleno, de lo contrario deberá seleccionar el **Nombre** de la lista desplegable.

5.- Seleccione **Ubicación** de la lista desplegable.

6.- Automáticamente se llena el text box con la **Cantidad** de obra para la ubicación indicada.

7.- Automáticamente se llena el text box con el **Valor** asignado a esta actividad para la ubicación seleccionada.

8.- **Limpia** los campos para redefinir el ingreso sin guardar los cambios.

9.- **Guarda** la actividad asignada

VII.4.4.2 Recibir Actividades

Para poder registrar la recepción de las actividades a las cuadrillas se debe proceder de la siguiente manera



Figura VII.4.4.2.1

Entonces se desplegará el **Formulario Recibir Actividad**, el cual tiene el aspecto que se aprecia en la figura VII.4.4.2.2. Para recoger los registros necesarios se deben seguir los pasos indicados en las figuras VII.4.4.2.2 y VII.4.4.2.3

The screenshot shows a web application window titled 'Sistema de Urbanización' with a sub-window 'RECIBIR ACTIVIDAD'. The main heading is 'RECIBIR ACTIVIDAD'. In the top right corner, it displays 'FECHA DE HOY: 20/07/2008'. Below the heading, there is a section labeled 'ANTECEDENTES' containing a 'SELECCION PERIODO DE TRATO' section with radio buttons for months from Enero to Diciembre. Below this are input fields for 'PERIODO DE TRATO' (MES: JULIO, AÑO: 2008), 'OBRA' (PRINCIPAL), 'ACTIVIDAD A RECIBIR' (SELLO DE JUNTAS), 'UBICACION' (PASAJE 22), 'CUADRILLA' (J 53), 'FECHA DE TERMINO' (20-07-2008), and 'VALOR' (24000). A 'Recepcion' button is located at the bottom center. Four numbered callouts (1, 2, 3, 4) are overlaid on the form to indicate specific steps: 1 points to the month selection, 2 to the year input, 3 to the work type dropdown, and 4 to the activity dropdown.

Figura VII.4.4.2.2

- 1.- Seleccione **Mes**
- 2.- Ingrese **Año**
- 3.- Seleccione **Obra**
- 4.- Seleccione **Actividad**
- 5.- Seleccione **Ubicación**
- 6.- Automáticamente se llenan los campos **Cuadrilla** y **Valor**
- 7.- Ingrese **Fecha de Termino** en formato dd/mm/aaaa
- 8.- **Guarde** los datos Ingresados



Figura VII.4.4.2.3

VII.4.4.3 Liquidar Tratos

Ya se han registrado las recepciones de actividades, por lo que se pueden generar las liquidaciones de tratos correspondientes, para acceder a esta información se procede de la siguiente manera.

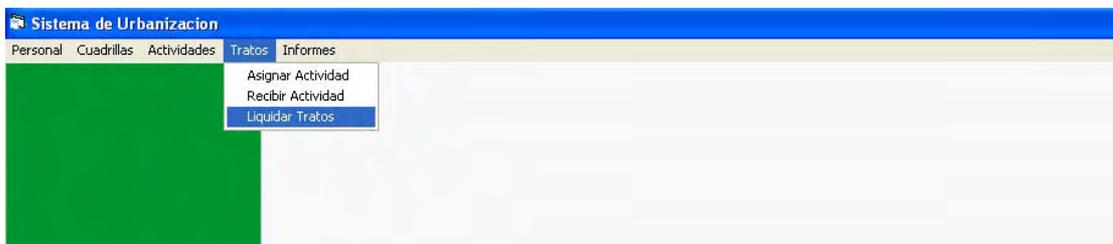


Figura VII.4.4.3.1

Entonces se desplegará el flexgrid que contiene todas las actividades que han generado trato a las cuadrillas de la obra durante el curso de la obra. Esta información se puede filtrar por mes o período y por cuadrilla.

Sistema de Urbanización

volver

Liquidar Tratos

Cargar

INFORME DE TRATO

PERIODO	CUADRILLA	ACTIVIDAD	UBICACION	CANTIDAD	VALOR
MAYO	A 33	PLATACHADO CALZADA	PASAJE 18	283	103000
MAYO	J 25	EXCAVACION UD	PASAJE 15	12	36540
MAYO	J 45	SELLO JUNTURA ASFALTICA	PASAJE 18	235	58500
MAYO	J 45	BASE CALZADA	PASAJE 18	283	112000
MAYO	J 45	SOLERA TIPO A	CALLE 1 17-18	220	198000
MAYO	J 450	HORMIGON CALZADA	PASAJE 18	283	152000

Figura VII.4.4.3.2

Sistema de Urbanización

volver

Liquidar Tratos

Cargar

INFORME DE TR

Mostrar

IGUAL QUE

J 45

Aceptar Cancelar

PERIODO	CUADRILLA	ACTIVIDAD	UBICACION	CANTIDAD	VALOR
MAYO	A 33	PLATACHADO CALZADA	PASAJE 18	283	1030
MAYO	J 25	EXCAVACION UD	PASAJE 15	12	365
MAYO	J 45	SELLO JUNTURA ASFALTICA	PASAJE 18	235	585
MAYO	J 45	BASE CALZADA	PASAJE 18	283	1120
MAYO	J 45	SOLERA TIPO A	CALLE 1 17-18	220	1980
MAYO	J 450	HORMIGON CALZADA	PASAJE 18	283	1520

Figura VII.4.4.3.3

Sistema de Urbanización

volver

Liquidar Tratos

Cargar

INFORME DE TRATO

PERIODO	CUADRILLA	ACTIVIDAD	UBICACION	CANTIDAD	VALOR
MAYO	J 45	SELLO JUNTURA ASFALTICA	PASAJE 18	235	58500
MAYO	J 45	BASE CALZADA	PASAJE 18	283	112000
MAYO	J 45	SOLERA TIPO A	CALLE 1 17-18	220	198000

Figura VII.4.4.3.4

VII.4.5 Menú Informes

VII.4.5.1 Formulario Control De Calidad

Desde este menú se pueden ingresar los criterios de aceptación de una actividad y realizar la recepción de esta.

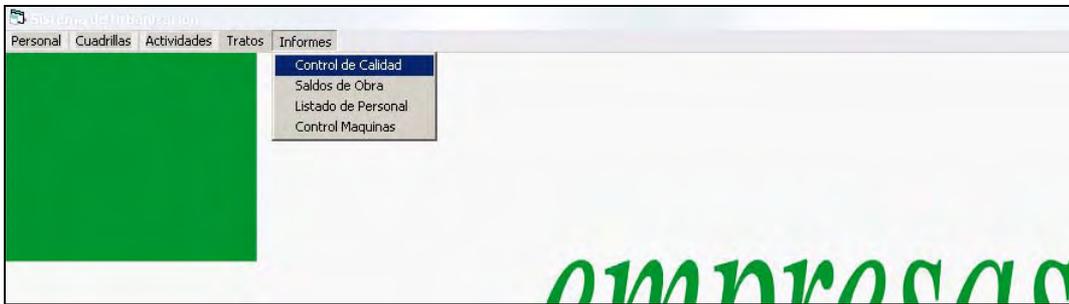


Figura VII.4.5.1

Para ingresar los criterios de aceptación para cada actividad se debe proceder como se señala a continuación

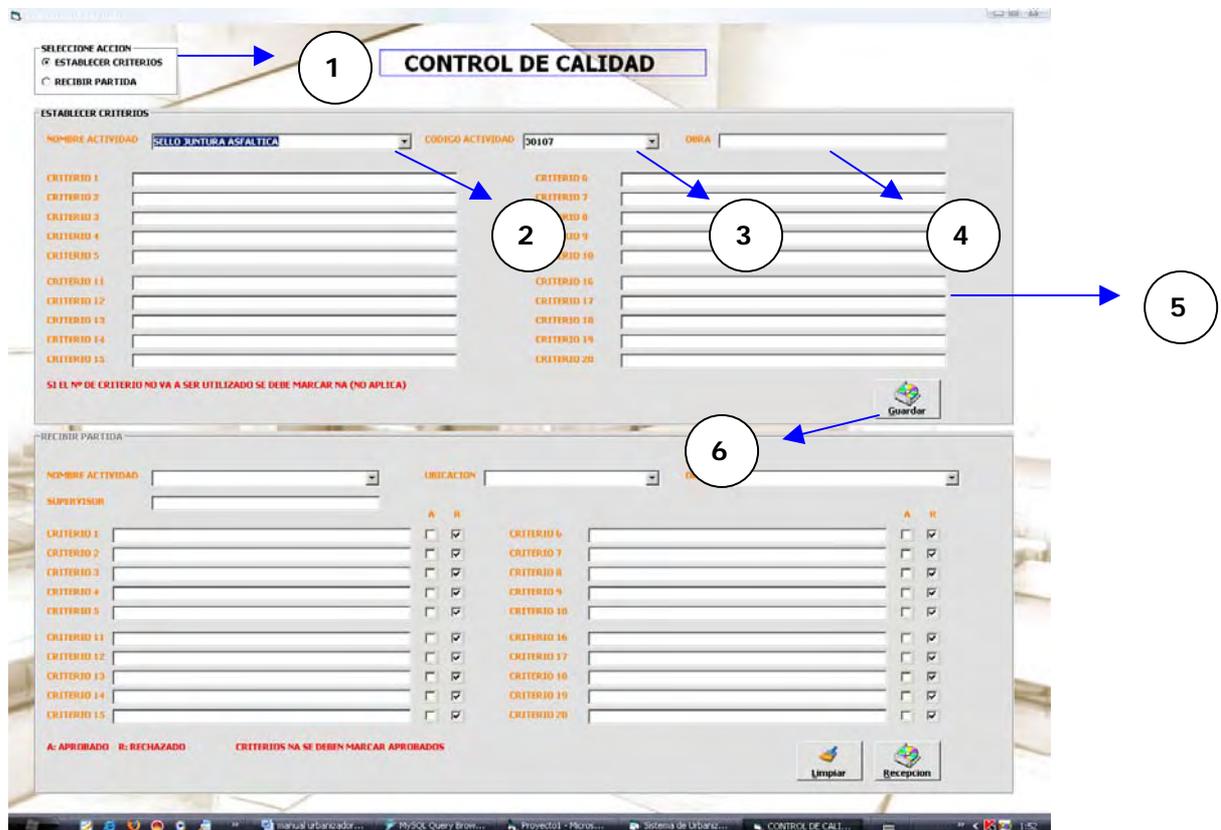


Figura VII.4.5.1.1

- 1.- Seleccione Establecer Criterios para activar esta opción.
- 2.- Seleccione el nombre de la actividad, sólo estarán las actividades ingresadas a la base de datos.
- 3.- El código de la actividad se habrá cargado si se selecciono el nombre de la actividad, de lo contrario deberá seleccionarlo.
- 4.- Debe indicar el nombre de la obra en la cual se aplicaran los criterios, ya que estos pueden ser distintos para cada obra.
- 5.- Se deben indicar los criterios en cada uno de los text box, se ha establecido un máximo de 20 criterios para cada actividad. Si se utiliza un numero inferior se debe llenar con NA los text box restantes.
- 6.- Guardar los cambios.

Ahora, para recibir la actividad

CONTROL DE CALIDAD

SELECCIONE ACCION
 ESTABLECER CRITERIOS
 RECIBIR PARTIDA

ESTABLECER CRITERIOS

NOMBRE ACTIVIDAD: [] CODIGO ACTIVIDAD: [] OBRA: []

CRITERIO 1: [] CRITERIO 6: []
 CRITERIO 2: [] CRITERIO 7: []
 CRITERIO 3: [] CRITERIO 8: []
 CRITERIO 4: [] CRITERIO 9: []
 CRITERIO 5: [] CRITERIO 10: []
 CRITERIO 11: [] CRITERIO 16: []
 CRITERIO 12: [] CRITERIO 17: []
 CRITERIO 13: [] CRITERIO 18: []
 CRITERIO 14: [] CRITERIO 19: []
 CRITERIO 15: [] CRITERIO 20: []

SI EL Nº DE CRITERIO NO VA A SER UTILIZADO SE DEBE MARCAR NA (NO APLICA)

RECIBIR PARTIDA

NOMBRE ACTIVIDAD: SELLO JUNTURA ASFALTICA UBICACION: PASAJE 18 OBRA: BRISAS DE LA RIBERA 2 ETAPA
 SUPERVISOR: JUAN MACHUCA

CRITERIO	DESCRIPCION	A	R	CRITERIO	DESCRIPCION	A	R
1	LIMPIEZA DE LA JUNTA	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	6	NA	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2	ASERRADO MECANICO DE LA JUNTA CON DOBLE DISCO	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	7	NA	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
3	IMPRIMANTE EN TODA LA CAJA DEL CORTE	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	8	NA	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
4	MASTIK ASFALTICO COLOCADO A 150º	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	9	NA	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
5	UTILIZACION DE CORTAVIENTOS PARA EVITAR ENSUCIAR ZONAS ALEDANAS	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	10	NA	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
11	NA	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	16	NA	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
12	NA	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	17	NA	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
13	NA	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	18	NA	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
14	NA	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	19	NA	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
15	NA	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	20	NA	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

A: APROBADO R: RECHAZADO CRITERIOS NA SE DEBEN MARCAR APROBADOS

Guardar Limpia Recepcion

Figura VII.4.5.1.2

- 1.- Seleccione Recibir Partida
- 2.- Seleccione el nombre de la actividad a recibir
- 3.- Seleccione ubicación de la actividad a recibir
- 4.- Seleccione la obra para la cual son validos los criterios de decepción
- 5.- Coloque el nombre del supervisor responsable de la actividad
- 6.- Los criterios aplicables a la actividad se despliegan automáticamente, luego de seleccionar el nombre de la actividad.
- 7.- Si se recepciona conforme la actividad se debe activar el check box correspondiente, para que se desactive el estado de rechazado (R) ,que es el estado por defecto de cada actividad.
- 8.- Botón recepción, guarda el registro en base de datos .
- 9.- Botón Limpiar, borra registro sin guardar los cambios.

VII.4.5.2 Formulario Avances

Desde este menú se pueden consultar todas las actividades recibidas durante el transcurso de la obra con sus ubicaciones y cubicaciones asociadas



En el flexgrid se puede consultar filtrando por actividad y por período.

PERIODO	CODIGO	ACTIVIDAD	UBICACION	CANTIDAD
MARZO	31150	TRAZADO PAVIMENTACION	CALLE 1 16-17	120
MAYO	31151	BASE CALZADA	PASAJE 18	283
ABRIL	31151	BASE CALZADA	CALLE 1 16-17	720
ABRIL	31151	BASE CALZADA	CALLE 1 17-18	685
MAYO	31152	SOLERA TIPO A	CALLE 1 17-18	220
ABRIL	31152	SOLERA TIPO A	CALLE 1 16-17	218
MAYO	31155	SELLO JUNTURA ASFALTICA	PASAJE 18	235

Figura VII.4.5.2.1

The screenshot shows a software window titled 'Sistema de Urbanización' with a sub-window 'AVANCE DE OBRA' and a section 'AVANCES'. A dialog box titled 'IGUAL QUE' is open, with 'Aceptar' and 'Cancelar' buttons. The background table contains the following data:

PERIODO	CO	ACTIVIDAD	UBICACION	CANTIDAD
MARZO		PAVIMENTACION	CALLE 1 16-17	120
MAYO	31151	BASE CALZADA	PASAJE 18	283
ABRIL	31151	BASE CALZADA	CALLE 1 16-17	720
ABRIL	31151	BASE CALZADA	CALLE 1 17-18	685
MAYO	31152	SOLERA TIPO A	CALLE 1 17-18	220
ABRIL	31152	SOLERA TIPO A	CALLE 1 16-17	218
MAYO	31155	SELLO JUNTURA ASFALTICA	PASAJE 18	235

Figura VII.4.5.2.2

The screenshot shows the same software window as Figure VII.4.5.2.2, but with a different selection in the table. The dialog box 'IGUAL QUE' is still open. The table data is as follows:

PER	CO	ACTIVIDAD	UBICACION	CANTIDAD
MA		PAVIMENTACION	CALLE 1 16-17	120
MAYO	31151	BASE CALZADA	PASAJE 18	283
ABRIL	31151	BASE CALZADA	CALLE 1 16-17	720
ABRIL	31151	BASE CALZADA	CALLE 1 17-18	685
MAYO	31152	SOLERA TIPO A	CALLE 1 17-18	220
ABRIL	31152	SOLERA TIPO A	CALLE 1 16-17	218
MAYO	31155	SELLO JUNTURA ASFALTICA	PASAJE 18	235

Figura VII.4.5.2.3

Capítulo VIII.- Conclusiones

Resulta innegable que las exigencias a las que se ven sometidos los supervisores de obras, en la actualidad son superiores a las que tradicionalmente estaban habituados.

Es en respuesta a esto que se pensó y diseñó este software, con la intención de proporcionar un medio de ayuda para que puedan cumplir con sus obligaciones. Diseñado y destinado a los supervisores de obras de urbanización de constructora Bayona S.A., este “sistema de urbanización” ha cumplido los objetivos planteados para él. Presenta un entorno atractivo y amigable con una manera fácil de ingresar los antecedentes necesarios para implementar la base de datos del sistema.

El ingreso de los antecedentes del personal asignado, permite registrar todos los datos necesarios para administrar el personal, ya que la identificación correcta del trabajador con su rol y a que cuadrilla pertenece nos evita el cometer errores en la liquidación de los tratos. A su vez el registro de la asistencia no puede ser adulterado luego de ingresado debido a que el supervisor no tiene acceso a la base de datos y de esta manera se asegura el pago correcto del porcentaje de trato que le corresponde a cada miembro de la cuadrilla.

El formulario de creación de actividades permite el ingreso y almacenamiento de las actividades constituyentes de las partidas consideradas en el presupuesto de la obra, con la cubicación y los valores de mano de obra estipulados para cada ubicación en la que se deban realizar estas tareas; ya sea por tramo, calle o pasaje. Lo que asegura el acotamiento del valor del trato, ya que no se cancelará más de lo considerado en cantidad de obra y valor.

Si bien es cierto, se han incorporado al sistema propuestas de fichas de control de calidad, este permite la creación y almacenamiento de nuevas fichas que respondan a las necesidades de cada obra en particular, resultando ser una herramienta

altamente flexible. Estas fichas son el eje del procedimiento de administración de tareas implementado en este “sistema de urbanización”, puesto que a partir de la recepción de actividades se basan la liquidación de tratos del personal y el informe de avance de las actividades. El formulario de asignación de actividades nos permite registrar y almacenar los datos fundamentales para la gestión del trato y los avances. Por medio de estos sabemos que actividades y en que ubicaciones se han abordado, y a que cuadrilla se les ha encomendado su ejecución.

El sistema sólo nos permite generar tratos y avances, una vez que se ha llenado la ficha de control de calidad correspondiente a cada actividad y en cada ubicación de estas. Las recepciones son almacenadas en la base de datos del sistema y desde allí se despliegan en los formularios de liquidación de tratos y avances de actividades. Debido a que el llenado de la ficha de control se hace una vez terminada la actividad, sólo se generan pagos de tratos y avances por actividades terminadas correctamente, evitando el pago por parcialidades o porcentajes y por actividades que por no estar completamente terminadas no constituyen avance real para la obra.

Finalmente podemos decir que este “sistema de urbanización” por estar enlazado a una base de datos externa nos permite una herramienta flexible que se puede adecuar a distintos requerimientos y contar con un respaldo permanente de información para futuras consultas o referencias. Por estar orientado a los requerimientos de los supervisores de obras de urbanización, su estructura permite emplearlo con un mínimo de capacitación, la que se entrega por medio del manual de uso del programa.

BIBLIOGRAFIA

Serpell, A; A. Ureta (1989) **Selección y capacitación de los capataces en la construcción**. Revista Ingeniería de Construcción, N° 7, p 39-51.

Ferrada C., X.V.2006. **Aplicación del Modelo de Competencia Laboral en la Construcción**. Memoria Ingeniero Civil con diplomado en Ingeniería y Gestión de la Construcción. Santiago, Pontificia Universidad Católica de Chile, Escuela de Ingeniería. 103 p.

Ministerio de Vivienda y Urbanismo et al (1994) **Código de Normas y Especificaciones Técnicas de Obras de Pavimentación**.

Instituto Nacional de Normalización, (1999) **Ingeniería Sanitaria-Alcantarillado de Aguas Residuales. Diseño y Calculo de Redes (NCH 1105 of 1999)**.

Instituto Nacional de Normalización, (1978) **Alcantarillado – Prueba de Impermeabilidad (NCH 1362 of 1978)**.

Instituto Nacional de Normalización, (2003) **Uniones domiciliarias de Alcantarillado en Tubos de PVC Rígido, Requisitos (NCH 2592 OF 2003)**.

Ministerio de Obras Publicas, (2004) **Reglamento de Instalaciones Domiciliarias de Agua Potable y Alcantarillado**.

Instituto Nacional de Normalización (1999) **Disposiciones de Seguridad en Excavación.(NCH 349 of 1999)**

Servicio de Vivienda y Urbanismo (¿1999?) **Manual de Inspección Técnica de Obras.**

Instituto Nacional De Normalización (1984) **Tuberías de Acero, Fierro Fundido y Asbesto Cemento para Conducción de Agua Potable (NCH 1360 of 1984)**

Instituto Nacional de Normalización (2000) **Instalación de Medidores Remarcadores de Agua Potable Fría de 3, 5, 7 y 20 Metros Cúbicos Hora de Caudal Máximo. (NCH2459 of 2000).**

Instituto Nacional de Normalización (2003) **Medidores para agua Potable Tipo Velocímetro para Caudales Nominales Iguales o Mayores a 15 Metros Cúbicos Hora especificaciones, Ensayes y Requisitos de Instalación (NCH 2763 of 2003)**

Instituto Nacional de Normalización (2005) **Agua Potable. Sistemas de Arranques. Especificaciones. (NCH 2863 of 2005)**

Instituto Nacional de Normalización (1998) **Agua Potable. Conducción Regulación y Distribución. (NCH 691 of 1998)**

Collado A., M.A. (2001) **Plan de Aseguramiento de Calidad en Obras de Construcción**. R BIT septiembre 2001. Pp. 15-17.

Rivera A., A. (2000) **Sistema de Gestión de Obras y Tratos para La Construcción. Una Nueva Herramienta de Control**. R Bit septiembre 2000. Pp. 53-55.