

DISEÑO DE UN SISTEMA PARA EL MANEJO DE  
INFORMACIÓN DE PROYECTOS DE  
CONSTRUCCIÓN EN LA UNIVERSIDAD DE  
PUERTO RICO, RECINTO DE MAYAGÜEZ

por

Javier Charón Ramírez

Reporte sometido en cumplimiento de los requisitos para el grado de

MAESTRÍA EN INGENIERÍA  
en  
INGENIERÍA CIVIL

UNIVERSIDAD DE PUERTO RICO  
RECINTO UNIVERSITARIO DE MAYAGÜEZ  
2009

Aprobado por:

\_\_\_\_\_  
José Lluch, PhD  
Miembro del Comité Graduado

\_\_\_\_\_  
Fecha

\_\_\_\_\_  
Antonio A. González Quevedo, PhD  
Miembro del Comité Graduado

\_\_\_\_\_  
Fecha

\_\_\_\_\_  
José Perdomo, PhD  
Presidente del Comité Graduado

\_\_\_\_\_  
Fecha

\_\_\_\_\_  
Wilma Santiago Gabrielini, MA  
Representante de Escuela Graduada

\_\_\_\_\_  
Fecha

\_\_\_\_\_  
Ismael Pagán Trinidad, MSCE  
Director del Departamento

\_\_\_\_\_  
Fecha

## Abstract

The purpose of this project is the optimization of the flow of information between all personnel involved in the construction projects of the University of Puerto Rico, Mayaguez Campus. In addition, an attempt to reduce the amount of paper used in these management tasks was undertaken. Improving the monitoring process, by the inspectors, was also included, since this is an evidence of all worked done in the construction projects.

To accomplish the aforementioned objectives, standard forms were created that will require the companies to adapt to the methods and documents of the Campus. The use of standards forms could allow the advisers of the Campus to analyze documents fast and in a more efficient way. Also, as part of this project, Internet prototype pages were developed. The entire development effort could be part of a future project that would implement them as the database for the Campus. This database could offer the opportunity of updating information of each project, so that it is organized and available at any time. In addition, it could reduce to the use of paper based forms, allowing for possible reduction in administrative expenses for the University of Puerto Rico. The combination of the forms and the database could improve the information transfer and could allow the administration to have a better control of the project.

To achieve the objectives of this project, a study of the actual method of project management on ongoing projects by the Mayaguez Campus was necessary. Also, references on documents used in construction management were consulted.

## Resumen

El propósito de este proyecto es optimizar el flujo de información entre las partes envueltas en los proyectos de construcción de la Universidad de Puerto Rico, Recinto Universitario de Mayagüez. Además, se intentó reducir la cantidad de papel utilizado en las tareas gerenciales relacionada a dichos proyectos, mejorar el monitoreo por parte de la inspección, que da evidencia del trabajo realizado en los proyectos de construcción.

Para lograr los objetivos anteriormente mencionados se crearon formularios estándares a ser usados de manera que las compañías tendrán que adaptarse al método y a los documentos del Recinto. Esto pudiera permitir que los asesores de la Universidad y del Recinto puedan analizar los documentos de manera rápida y más eficiente. También, como parte de este proyecto, se generaron páginas piloto para Internet. Las mismas serán parte de un proyecto futuro en el cual se implementaran como parte de la base de datos del Recinto. Esta base de datos brindará la oportunidad de que la información de cada proyecto esté actualizada, organizada y disponible en cualquier momento. Además, reducirá el uso de papel, brindando una reducción en gastos administrativos para el Sistema Universitario de Puerto Rico. La combinación de los formularios y la base de datos ayudarán a agilizar la transferencia de información y a tener un mejor control en los proyectos por parte de la administración del mismo.

Para la realización de este proyecto se analizó el método utilizado para la gerencia de los proyectos de construcción que se realizan en el Recinto Universitario de Mayagüez. Además se utilizaron libros especializados en documentos para la gerencia de construcción.

## Dedicatoria

A mi familia y a Ivelisse, por su paciencia y apoyo.

# Índice

Abstract .....	II
Resumen .....	III
Dedicatoria.....	IV
Índice .....	V
Lista de Figuras.....	VIII
Lista de Tablas .....	XIII
Capítulo 1. Introducción .....	1
1.1 Universidad de Puerto Rico, Recinto Universitario de Mayagüez y su Desarrollo ...	2
1.2 Definición del Problema .....	3
1.3 Propósito de este Proyecto.....	4
1.4 Limitaciones .....	5
1.5 Alcance del Proyecto.....	5
1.6 Beneficios del Proyecto .....	6
1.7 Esquema del Reporte .....	6
Capítulo 2. Revisión de Literatura.....	8
2.1 La Gerencia de Proyectos en la Industria de la Construcción.....	8
2.2 Gerencia de Proyectos de Construcción usando Internet .....	11
2.2.1 Evolución del Internet.....	11
2.2.2 Herramientas en el Internet .....	12
2.2.3 Estudios Sobre “Web-based Project Management Systems” (WPMS).....	14
2.2.4 Ventajas del Internet .....	15
2.3 Programas Disponibles.....	16
2.3.1 Autodesk Buzzsaw® .....	16
2.3.2 Autodesk Constructware®.....	18
2.3.3 Primavera Contract Manager® .....	19
2.3.4 Primavera P6 Enterprise Project Portfolio Management® .....	21
2.3.5 QTrak® .....	22
Capítulo 3. Proceso de Manejo de Proyectos en el Recinto .....	24

3.1 Proceso Actual .....	24
3.2 Proceso Automatizado .....	26
Capítulo 4. Desarrollo de Página de Internet para Gerencia de Proyecto .....	30
4.1 SharePoint Designer .....	30
4.2 Páginas Principales de la Base de Datos.....	32
4.2.1 Programación de la Página de Entrada de Usuarios Autorizados .....	35
4.3 Página Web & Formularios Por Usuarios .....	38
4.3.1 Páginas de la Administración Central y Recinto .....	38
4.3.2 Páginas de la Inspección.....	42
4.3.3 Páginas del Contratista .....	47
Capítulo 5. Flujo de Formularios .....	51
5.1 Partes que Componen la Administración de los Proyectos de Construcción del Recinto Universitario de Mayagüez.....	51
5.1.1 Dueño.....	52
5.1.2 Contratista .....	52
5.1.3 Diseñador .....	53
5.1.4 Inspección.....	53
5.2 Formas de Administración de Proyectos de Construcción Empleadas en el Recinto Universitario de Mayagüez.....	54
5.2.1 Proyectos Administrado Por el Recinto Universitario de Mayagüez.....	54
5.2.2 Proyectos Administrado Por la Administración Central de Universidad de Puerto Rico .....	58
5.3 Flujo de Documentos de Proyectos Administrados por la Administración Central	59
5.3.1 Informe Diario .....	59
5.3.2 Bitácoras .....	61
5.3.3 Solicitud de Información o Request for Information (RFI) .....	62
5.3.4 Hoja de Prueba Hormigón.....	63
5.3.5 Orden de Cambio.....	65
5.3.6 Hoja de Evaluación de Sometimiento.....	67
5.3.7 Hoja de Cotejo para Depósito de Hormigón.....	67
5.3.8 Informe Mensual.....	68

Capítulo 6. Manual de Usuarios para los Formularios .....	71
6.1 Guías para Completar los Formularios.....	72
6.1.1. Registro o Bitácora de Pruebas de Hormigón.....	73
6.1.2. Lista de Cotejo o “Checklist” para Colocado de Hormigón.....	77
6.1.3. Hoja de Evaluación de Sometimiento.....	83
6.1.4. Hoja de Orden de Cambio o “Change Order” .....	88
6.1.5. Hoja de Registro de Asistencia a Reunión .....	93
6.1.6. Hoja de Fotos .....	95
6.1.7. Informe Diario .....	98
6.1.8. Minuta.....	104
6.1.9. Registro de Certificaciones .....	109
6.1.10. Registro de Request For Information (RFI).....	111
6.1.11. Registro de Visitantes al Proyecto .....	114
6.1.12. Solicitud de Información o Request For Information (RFI) .....	116
6.1.13. Registro de Orden de Cambio.....	122
6.1.14. Registro de Sometimientos.....	127
Capítulo 7. Conclusión y Recomendaciones .....	131
7.1 Conclusión .....	131
7.2 Recomendaciones.....	132
Referencias y Bibliografías .....	133
APÉNDICE A: Formularios Completos.....	
APÉNDICE B: Ejemplo de Guía para Inspección .....	

## Lista de Figuras

Figura 2.1. Proceso en la Gerencia de Proyecto. ....	10
Figura 2.1. Personal Interconectado por Buzzsaw.....	17
Figura 2.2. Personal Interconectado por Constructware.....	19
Figura 2.3. Personal Interconectado por Primavera Contract Manager®.....	20
Figura 2.4. Personal Interconectado por Primavera P6 Project Portfolio Management®.....	21
Figura 2.5. Personal Interconectado por Q Trak.....	22
Figura 3.1. Flujo de Documentos por Reunión.....	24
Figura 3.2. Flujo de Información.....	25
Figura 3.3. Documentos Incluidos por Informes y Cantidad Requerida.....	26
Figura 3.4. Documentos Suministrados Diariamente.....	27
Figura 3.5. Documentos Incluidos por Informes y Cantidad Requerida.....	27
Figura 3.6. Documentos en Base de Datos.....	29
Figura 4.1. Vista de Pantalla Abrir el Programa SharePoint.....	31
Figura 4.2. Pantalla Dividida en SharePoint Durante el Diseño.....	32
Figura 4.3. Página Principal de Sistema de Base de Datos.....	33
Figura 4.4. Área para Entrada de Usuarios Autorizados.....	34
Figura 4.5. Parte del Código para la Creación de Usuarios.....	36
Figura 4.6. Página de Creación de Usuarios.....	37
Figura 4.7. Área donde se presenta Códigos para Acceso.....	37
Figura 4.8. Página de Bienvenida a la Administración.....	39
Figura 4.9. Documentos Disponibles para Administración.....	40
Figura 4.10. Página de Formularios para la Administración.....	42
Figura 4.11. Página de Bienvenida a la Oficina de Inspección.....	43
Figura 4.12. Documentos Disponibles para Oficina de Inspección.....	44
Figura 4.13. Página de Formularios para la Oficina de Inspección.....	46
Figura 4.14. Página de Bienvenida al Contratista.....	48
Figura 4.15. Documentos Disponibles para el Contratista.....	49

Figura 4.16. Página de Formularios para el Contratista.....	50
Figura 5.1. Partes Involucradas en el Proceso de Construcción del Recinto.....	54
Figura 5.2. Orden de Cambio que Conlleva Cambio en la Duración.....	56
Figura 5.3. Orden de Cambio que Conlleva Cambio en Costos.....	57
Figura 5.4. Flujo de Informe Diario.....	60
Figura 5.5. Flujo de Bitácoras.....	61
Figura 5.6. Flujo de RFI.....	63
Figura 5.7. Flujo de Hoja de Prueba a Hormigón.....	64
Figura 5.8. Flujo de Orden de Cambio Por Parte del Dueño.....	66
Figura 5.9. Flujo de Hoja de Evaluación de Sometimiento.....	67
Figura 5.10. Flujo de Hoja de Cotejo para Depósito de Hormigón.....	68
Figura 6.1. Primera Hoja de Registro o Bitácora de Pruebas de Hormigón.....	73
Figura 6.2. Primero Encasillado de la Bitácora de Pruebas Hormigón.....	74
Figura 6.3. Primeras Columnas en Tabla de Bitácora de Pruebas Hormigón.....	74
Figura 6.4. Columnas en Tabla de Bitácora de Pruebas Hormigón.....	75
Figura 6.5. Columna de “Slump” y Resistencia en Tabla de Bitácora de Pruebas.....	76
Figura 6.6. Primeros Encasillado Segunda Hoja de la Bitácora de Hormigón.....	76
Figura 6.7. Área de Comentario en Bitácora de Pruebas Hormigón.....	77
Figura 6.8. Encasillado para Indicar Persona que Completo Bitácora.....	77
Figura 6.9. “Checklist” Para Colocado de Hormigón.....	78
Figura 6.10. Primeros Encasillados del Checklist de Hormigón.....	79
Figura 6.11. Encasillado del Checklist de Hormigón.....	79
Figura 6.12. Encasillados Referentes al Suplidor, Entre Otros, del Checklist.....	80
Figura 6.13. Espacio para Indicar Condiciones del Tiempo y Equipo Utilizado.....	81
Figura 6.14. Tabla para Cotejo Antes, Durante y al Finalizar Colocado.....	81
Figura 6.15. Área para Indicar “Slump” Obtenido y Número de Cilindros Tomados.....	82
Figura 6.16. Últimos Encasillados del “Checklist” de Hormigón.....	82
Figura 6.17. Hoja Para la Evaluación de Sometimientos.....	83
Figura 6.18. Primeros Encasillados de Hoja de Evaluación.....	84
Figura 6.19. Encasillado de Identificación de Hoja de Evaluación.....	84
Figura 6.20. Encasillado de Fecha en Hoja de Evaluación.....	85

Figura 6.21. Encasillado para Indicar a Quien se Dirige la Hoja de Evaluación.....	85
Figura 6.22. Encasillado de Información del Sometimiento.....	86
Figura 6.23. Últimos Encasillado de Información del Sometimiento.....	86
Figura 6.24. Encasillados para Indicar la Evaluación Final.....	87
Figura 6.25. Encasillado para Comentarios en la Evaluación. ....	87
Figura 6.26. Encasillados para Indicar Quien fue el Evaluador y su Firma. ....	88
Figura 6.27. Formulario de Orden De Cambio. ....	89
Figura 6.28. Primeros Encasillados del “Change Order”. ....	90
Figura 6.29. Encasillados para Fecha en el “Change Order”.....	90
Figura 6.30. Vista del Calendario en Change Order.....	91
Figura 6.31. Área para Indicar Asunto en “Change Order”.....	91
Figura 6.32. Encasillados para Indicar Método de Pago. ....	92
Figura 6.33. Encasillado para Indicar Nombre del Solicitante. ....	92
Figura 6.34. Lista de Persona a la Cual se le Debe Enviar Copia de la Orden. ....	93
Figura 6.35. Registro de Asistencia a Reunión.....	94
Figura 6.36. Encasillado para la Fecha en Registro de Asistencia. ....	94
Figura 6.37. Hoja Para Colocado de Fotos .....	95
Figura 6.38. Primeros Encasillados de Hoja de Fotos. ....	96
Figura 6.39. Encasillado para Indicar si la Hoja es Parte de Otro Documento.....	96
Figura 6.40. Encasillados para Indicar Área de las Fotos.....	97
Figura 6.41. Área para Añadir Foto.....	97
Figura 6.42. Primera Hoja del Informe Diario.....	98
Figura 6.43. Vista de Lista de Días.....	99
Figura 6.44. Tabla Principal de Informe Diario.....	100
Figura 6.45. Encasillados para Condiciones del Tiempo y Suelo.....	100
Figura 6.46. Tabla para Indicar Equipos Utilizados Durante el Día.....	101
Figura 6.47. Encasillado para Descripción de Actividad o Tarea del Día.....	101
Figura 6.48. Encasillado para Información Sobre Subcontratista.....	102
Figura 6.49. Encasillado para Indicar Deficiencias en Seguridad. ....	103
Figura 6.50. Encasillado para Tipo de Personal que Visita Proyecto.....	104
Figura 6.51. Encasillado para Firma del Inspector. ....	104

Figura 6.52. Primera Hoja de Minuta de Reunión .....	105
Figura 6.53. Tabla para Información del Proyecto. ....	106
Figura 6.54. Encasillado para Identificar Minuta. ....	106
Figura 6.55. Tabla para Datos del Proyecto.....	107
Figura 6.56. Tabla de Asistencia a Reunión. ....	107
Figura 6.57. Tabla para Asuntos Pendientes y Nuevos. ....	108
Figura 6.58. Vista de Lista para Estatus en Tabla de Mini “Submittal Log.” .....	108
Figura 6.59. Tabla para Resumen de Actividades de la Semana. ....	109
Figura 6.60. Encasillado para Indicar Por Ciento de Tiempo Transcurrido. ....	109
Figura 6.61. Registro de Certificaciones.....	110
Figura 6.62. Encasillados de Información del Proyecto. ....	110
Figura 6.63. Encasillado para Datos del Proyecto. ....	111
Figura 6.64. Tabla que Compone el Registro. ....	111
Figura 6.65. Registro o Bitácora de RFI.....	112
Figura 6.66. Primeros Encasillados del Registro. ....	113
Figura 6.67. Primeras Columnas de la Tabla del Registro. ....	113
Figura 6.68. Encasillado de Estatus. ....	114
Figura 6.69. Encasillados para las Distinta Fechas del Proceso. ....	114
Figura 6.70. Registro de Visitantes al Área de Proyecto .....	115
Figura 6.71. Primeras Columna de Tabla del Registro.....	116
Figura 6.73 Hoja de “Request For Information” .....	117
Figura 6.74. Primeros Encasillado del RFI.....	117
Figura 6.75. Encasillado para Identificar RFI.....	118
Figura 6.76. Encasillado para Distintas Fechas. ....	118
Figura 6.77. Encasillados de Asunto y Área.....	119
Figura 6.78. Encasillados para Información del Solicitante y a Quien se Dirige. ....	120
Figura 6.79. Área para Indicar Información Requerida, Fecha y Firma.....	120
Figura 6.80. Encasillado de Respuesta del RFI. ....	121
Figura 6.81. Encasillado para Datos Sobre Respuesta.....	121
Figura 6.82. Fecha y Firma de la Respuesta del RFI. ....	122
Figura 6.83 Registro o Bitácora de Ordenes de Cambio .....	123

Figura 6.84. Primeros Encasillados del Registro. ....	123
Figura 6.85. Encasillado de Información y Datos del Proyecto. ....	124
Figura 6.86. Primeras Columnas de Tabla en el Registro.....	124
Figura 6.87. Columna de Tabla en el Registro. ....	125
Figura 6.88. Ultimas Columnas de Tabla en el Registro. ....	126
Figura 6.89. Encasillados que Indican Nuevos Costos y Duración. ....	126
Figura 6.90. Registro o Bitácora de Sometimientos en Acrobat.....	127
Figura 6.91. Primeros Encasillados de la Bitácora. ....	128
Figura 6.92. Encasillados para Información del Proyecto. ....	128
Figura 6.93. Primeras Columnas de Tabla en el Registro.....	129
Figura 6.94. Ultimas Columnas de Tabla en el Registro. ....	129

## Lista de Tablas

Tabla 2.1. Funciones de los Componentes.....	69
--	----

## Capítulo I. Introducción

La evaluación y el control de los proyectos de construcción son tareas de todo gerente de proyecto. Mantener el control del proyecto, involucrándose en el mismo, puede resolver muchos de los problemas en proyectos pequeños (Gray 2006). En proyectos de construcción, en los cuales los dueños y los futuros usuarios, tienen poco conocimiento en el área de la construcción se complica el proceso de la toma de decisiones. Es posible que el Dueño le requiera al ingeniero/arquitecto que tenga inspector(es) en el proyecto la mayor parte del tiempo para observar el progreso del proyecto con más detalle (Lluch 2005). Este inspector, el cual es identificado como inspector residente, será responsable de verificar que los trabajos realizados en el proyecto sean según especificados en los planos, especificaciones y documentos contractuales. Se dice que éste será los ojos y oídos del Diseñador y del Dueño en el proyecto.

La manera más efectiva para el inspector residente de registrar lo sucedido en el proyecto es mediante informes escritos. Éstos pueden ser generados diariamente o semanalmente según lo requiera el Diseñador, el Dueño o según las condiciones específicas del proyecto. Estos informes suelen acumularse a lo largo del mes y al final del mes se entregan al Diseñador y al Dueño. Este informe mensual no tiene límite de páginas, este podría sobrepasar las cien páginas dependiendo de la magnitud del proyecto. Además, este informe incluye fotos del progreso de las actividades del proyecto, los cuales no tienen un límite de cantidad de páginas ya que también dependerá de la cantidad de actividades realizadas. El informe también incluye un registro de los sometimientos, de solicitud de información (RFI, por sus siglas en inglés), registro de órdenes de cambios y de trabajos adicionales. El registro de sometimientos puede incluir copia de algunas hojas del documento sometido y copia de la hoja de comentarios del Diseñador. De igual manera, el registro de trabajos adicionales puede incluir un explicativo de forma detallada de dichos trabajos, las condiciones y justificación que llevaron a que dichas tareas fueran realizadas. En cuanto al registro de solicitud de información es más difícil incluir copias de los documentos ya que la información solicitada por ambas partes suele ser en ocasiones dibujos en hojas de planos. De no ser así, las copias se incluyen en el informe.

Otra de las tareas del Inspector residente es coordinar y llevar a cabo las reuniones de progreso. Las mismas se realizan semanalmente o cada dos semanas dependiendo del proyecto y de las necesidades del Diseñador y del Dueño. Para cada reunión, el Inspector deberá preparar una minuta la cual será el punto de partida para la próxima reunión. Estas minutas incluyen un registro de las personas presentes, todo lo discutido en la reunión, cualquier asunto nuevo, preguntas y dudas del Contratista, del Diseñador y del Dueño, y las contestaciones a las mismas. Además mantendrá dichas dudas y preguntas sin contestar en la minuta con la fecha en el cual se hizo como parte de la misma hasta que sean contestadas. En ocasiones puede incluir una lista de los últimos sometimientos y cuál es el estatus de los mismos. Estas minutas también deberán ser incluidas en los informes mensuales.

Es importante aclarar que mantener una buena documentación de lo sucedido en el proyecto es importante para la operación del proyecto y para reclamaciones que pudieran surgir durante y luego de la construcción. Esta documentación y récord debe indicar cómo el contratista realizó el trabajo, incluyendo las condiciones en caso de retrasos. Además debe documentar la calidad de materiales y equipos instalados, llevar un registro de las acciones del inspector, contratista e ingeniero, se debe establecer, el estatus del proyecto y las condiciones del lugar; responder a consultas y planteamientos y servir como prueba en casos legales y para orientar el personal nuevo (Lluch 2005).

### **1.1 Universidad de Puerto Rico, Recinto Universitario de Mayagüez y su Desarrollo**

El Recinto Universitario de Mayagüez fue establecido en 1911 con la aplicación a Puerto Rico de la Ley Federal Morrill Nelson que estableció los colegios por concesión de tierras (Land Grant Colleges). El Recinto Universitario de Mayagüez (RUM) está compuesto por cuatro decanatos académicos. Estos son: Administración de Empresas, Artes y Ciencias, Ciencias Agrícolas e Ingeniería. El Recinto es una institución en continuo crecimiento. Según el artículo, “Resumen de Datos Estudiantiles 2005-2006” publicado por la Oficina de Investigación Institucional y Planificación (OIIP), la matrícula total para el primer semestre 2005 - 2006 fue de 12,338 de los cuales 11,258 son de nivel subgraduado y 1,080 de nivel graduado. En el año 2007 - 2008 la matrícula fue de 14,393,

de los cuales 1,735 era a nivel graduado, según publicado en el artículo Trayectorias de las Admisiones a la UPR por OIIP. En cuanto a infraestructura se realizan varios proyectos de construcción, en ocasiones, simultáneamente. Por ejemplo, para el año académico 2004 - 2005 se completó la construcción del nuevo edificio de Administración de Empresas, una estructura de 161,912 pies cuadrados de construcción, que provee 13 salones de clase tradicionales, diez (10) salones de clase estilo mini auditorio (case rooms), dos (2) mini salones de observación y un (1) centro de cómputos, además de las áreas administrativas, de estudio y otras áreas de apoyo. Además, se instalaron dos esculturas: la recién restaurada escultura El Árbol de la Vida, de José Buscaglia, y Wings, de Kenneth Snelson. También se terminó la remodelación del primer nivel del Decanato de Estudiantes (Antigua Biblioteca) para albergar las oficinas del Decanato de Estudiantes y las oficinas de las orientadoras. El proceso de remodelación incluyó la remoción de material con contenido de asbesto y se reemplazaron las puertas y ventanas que se asemejan a las que tenía el edificio originalmente. Para finales del mismo año se realizaban los últimos toques de los planos para la próxima remodelación del edificio Antiguo Instituto de Agricultura Tropical el cual se convertirá en el Museo y Senado Académico a un costo aproximado de \$4.7 millones, según el informe de la Oficina de Investigación Institucional y Planificación. Además se completó la construcción del nuevo edificio de Biología. Este nuevo edificio cuenta con un área de 190,000 pies cuadrados para salones de enseñanza y laboratorios. Tiene siete salones de 900 pies cuadrados y uno de 2,700, dividido en tres salones con paredes movibles, que serán utilizados para cubrir diferentes necesidades. Además, dos laboratorios de computadoras, uno para los estudiantes y otro para dar clases, además de un auditorio para 140 personas.

## **1.2 Definición del Problema**

Para mantener un buen control en los proyectos de la Universidad, el Recinto contrata, para cada proyecto, una compañía profesional que se dedica a su inspección. Además, se realizan reuniones de seguimiento todas las semanas o cada dos semanas. En estas reuniones están presentes representantes del Recinto, de la Universidad y del Contratista. Dependiendo del proyecto o del tema que este planificado cubrirse en la

reunión, el Recinto tiene representación de especialistas, tales como Arquitecto, Ingeniero Estructural, Mecánico, Eléctrico y Agrimensor. Muchos de éstos conocen el proyecto en su etapa de diseño pero desconocen el estado actual del mismo durante la construcción. Estos llegan a la reunión tratando de conocer los detalles actuales, y analizar, de manera rápida, como es que variaron las condiciones del proyecto en comparación con la etapa de diseño. Si estas personas desean revisar los informes y minutas de las reuniones anteriores antes de asistir a la reunión, se verían obligados a fotocopiar las partes que les interese, ya que es probable que otra persona quiera hacer lo mismo. Si analizamos esta situación, un mismo documento tendría que ser reproducido por el Recinto aproximadamente cinco veces, y cada documento puede constar de más de dos hojas. Por lo tanto el Recinto tendría que generar de 10 a 15 páginas por persona para distribuirlos antes de la reunión.

En cada uno de los proyectos se genera una cantidad inmensa de documentos en papel lo cual hace difícil su manejo. Además, hay documentación relacionada a registro de sometimientos, “Breakdown for Payment”, bitácora de los cambios, entre otros. Muchos de estos documentos son típicamente suministrados a la administración al final del mes. Los mismos pueden resultar de poca utilidad cuando tenemos proyectos de duración corta donde el progreso se presume lineal. Por lo tanto, al momento de hacer referencia a los informes mensuales puede ser que no indique el estado actual del proyecto, lo cual podría ser vital en la toma de decisiones.

### **1.3 Propósito de este Proyecto**

El propósito de este proyecto es desarrollar un formato estándar en la mayoría de los documentos que se producen tradicionalmente por la inspección durante el proceso de construcción en los proyectos del Recinto Universitario de Mayagüez. Además se desarrollará un prototipo de manera parcial de las páginas de Internet para la base de datos para el manejo de dichos documentos. Este prototipo incluirá las áreas para la administración del Recinto, el contratista y el personal de inspección.

#### **1.4 Limitaciones**

Las páginas de Internet que se desarrollaron para la base de datos poseen un nivel de seguridad básico, ya que niveles avanzados de seguridad requiere de personal especializado para ser generados. La página de Internet para subir documentos a la base de datos no fue desarrollada ya que la misma requiere de un servidor, y tiene que ser diseñada por especialistas en el área de seguridad con los parámetros de seguridad necesarios para este tipo de documentos.

#### **1.5 Alcance del Proyecto**

Este proyecto se enfocó en el desarrollo de veinte formularios para la gerencia de los proyectos del Recinto Universitario de Mayagüez. También se crearon las guías de cómo llenar dichos formularios.

Además se diseñó las páginas de Internet prototipo para el manejo de información, donde la inspección del proyecto diaria o semanalmente suministrará información referente al proyecto. Se crearon las páginas de Internet para la base de datos que incluye páginas de entrada, bienvenida, documentos disponibles para ser bajados y página de formularios disponibles que varía de contenido según el usuario.

En este proyecto se están incluyendo los formatos estándares para los informes diarios, registro de minutas, registros de órdenes de cambio, y para solicitud de información (RFI, por sus siglas en inglés), entre otros. También estará disponible un formulario para añadir fotos el cual se puede referenciar a otros documentos. Los registros tendrán la información de quien sometió y a quien, se indicará la fecha de sometimiento y cuando se completó, para así tabular los días entre estas fechas. El programa también tendrá disponible un formulario que mantendrá registro de los costos incurridos en el proyecto basado en las certificaciones. De aprobarse alguna orden de cambio dicho costo podrá ser añadido o restado, para así mantener un estimado de porcentaje terminado lo más real posible. Información adicional referente a los demás formularios se especifica en el Capítulo 6.

El sistema estará disponible a todas las partes involucradas en el proyecto. Una de ellas es el grupo de profesionales a cargo de la inspección, el contratista y el dueño. La inspección será responsable de someter al sistema las minutas, las mismas ya tienen su formulario en el sistema y estarán disponibles para la inspección para ser llenadas. El contratista podrá ver y suministrar información requerida pero no podrá modificar ningún documento ya suministrado. Los documentos podrán ser vistos, impresos y bajarlos de la base de datos. De esta manera se trata de reducir la utilización de papel, pero sin limitar que los mismos se puedan imprimir.

### **1.6 Beneficios del Proyecto**

El beneficio principal de este proyecto es el diseño del manejo de documentos de construcción por Internet y la creación de veinte formularios estándares para la gerencia de proyectos del Recinto Universitario de Mayagüez. Esto ayudará a la administración, tanto central como del Recinto, a reconocer los documentos de manera rápida y libre de confusiones ya que serán iguales en todos sus proyectos. Algunos de estos a su vez fueron creados con encasillado para monitorear tiempo de respuestas entre las partes en caso de que surjan atrasos. El concepto de la base de datos por Internet agilizará el flujo de información entre las partes que estén involucradas en el proceso de construcción, ayudando a que la toma de decisiones sea una más efectiva. También reducirá la cantidad de papel utilizado durante este proceso, ayudando así a conservar el ambiente y a reducir gastos.

### **1.7 Esquema del Reporte**

Esta sección se dedica para describir como se organiza este reporte. El Capítulo 1 es la introducción, en este se presentó el crecimiento del Recinto Universitario de Mayagüez, el problema existente en el manejo de proyecto. Además se presenta el propósito, alcance, limitaciones y beneficios de este proyecto. El Capítulo 2 contiene la revisión de literatura, en donde se discuten los distintos programas que existen para ayudar y manejar información y documentos de proyectos de construcción. El Capítulo 3 presenta el proceso utilizado hoy en día de gerencia y manejo de proyectos del Recinto

Universitario de Mayagüez y como será el proceso automatizado. El Capítulo 4 contiene el proceso para el desarrollo de las páginas de Internet y los formularios. Además presenta las distintas páginas que fueron desarrolladas para este proyecto. El Capítulo 5 presenta las distintas partes involucradas en el proceso de construcción del Recinto. Además contiene cual deberá ser el flujo de los principales documentos de este proyecto. El Capítulo 6 contiene una breve explicación de cada formulario, también contiene una detallada explicación de cómo completarlos. Por último, el Capítulo 7 contiene la conclusión y recomendaciones.

## Capítulo 2. Revisión de Literatura

Con la evolución constante en el mundo de las computadoras, todas las industrias han ido evolucionando, incluyendo la industria de la construcción, incluyendo la gerencia de proyectos de construcción. Con esta evolución han surgido programas en el mercado para el manejo de proyectos que han sido generados de manera general. Dichos programas requieren de un proceso de adaptación y aprendizaje que puede resultar complejo y costoso. Esto ocasiona que usuarios que llevan muchos años trabajando de una manera en específico se resistan a cambiar e implementar nuevos métodos para administrar proyectos de construcción.

### 2.1 La Gerencia de Proyectos en la Industria de la Construcción

Según Halpin (2006), la construcción posee varios niveles. El establece cuatro niveles basado en los tipos de decisiones que se deben tomar durante las diferentes fases de construcción. Estos son:

1. Organización – Este nivel le concierne a la parte legal y la estructura de la compañía con la que se realiza el negocio. Además, tiene que ver con la interacción entre la oficina y los gerentes de campo de las distintas especialidades envueltas en la construcción.
2. “Project Project-Level” – Por definición se refiere a las divisiones que componen el proyecto en cuanto a tiempo y costo. Además, se define el concepto de recursos y las relaciones necesarias con las actividades, teniendo en consideración la programación de las mismas.
3. Operacional y Progreso – Este nivel está enfocado en el trabajo de campo, verificando la tecnología utilizada así como los detalles de cómo se realiza la construcción.
4. Tareas – Le concierne identificar y asignar los trabajos a las brigadas y trabajadores en la construcción.

Estos niveles se pueden resumir en dos divisiones que componen la disciplina del estudio de la construcción según Halpin, quien las identifica como:

- A. Tecnología de construcción
- B. Gerencia de construcción

La tecnología de construcción es la secuencia de los métodos y técnicas utilizadas para la realización de la construcción. El definir que técnicas o método de construcción a utilizar es una fase crítica y compleja, ya que nuevos métodos son desarrollados y perfeccionados constantemente.

La gerencia de construcción es la encargada de manejar la planificación, organización y la distribución de los recursos con el fin de optimizar las obras y completar los proyectos dentro de las expectativas de tiempo y costo. El trabajo del gerente es aplicar, de manera económica, los recursos necesarios para realizar la construcción con una calidad aceptable dentro de un tiempo y presupuesto especificado, (Halpin 2006). La gerencia se encarga de distribuir eficientemente, en cuanto a tiempo, la mano de obra, maquinaria, materiales y dinero. Podríamos resumir que la gerencia coordina el manejo de un grupo de actividades relacionadas a un plan de construcción durante las distintas etapas, contribuyendo al control de tiempo y costo.

Es importante recalcar que esta industria se desarrolla alrededor de personas y proyectos, lo cual a su vez se traduce en un complejo intercambio de información. Actualmente el intercambio de documentos es en papel, como por ejemplo planos y especificaciones. Cada proyecto requiere de especificaciones particulares que son necesarias para obtener el proyecto esperado. Estos diseños particulares tienen que ser conocidos por los inspectores, contratistas y suplidores para que se completen las obras de manera efectiva. Pueden surgir situaciones donde la falta de disponibilidad de material o de algún producto en específico puede llevar al contratista o suplidor a proponer sugerencias para cambios en el diseño. Esta situación pudiera generar un efecto en cadena, ya que podría conllevar cambio en los planos y especificaciones. Esto, a su vez, podría incurrir en cambios en los costos y duración del proyecto. Es en éstas situaciones donde la comunicación efectiva entre las partes que se involucran en el proyecto es crucial para

completar el proyecto dentro de las expectativas. En la Figura 2.1 se muestra el proceso general de la gerencia de proyecto, en la cual se ve como el proceso de ejecución, monitoreo y control se repite durante todo el proceso de construcción del proyecto.

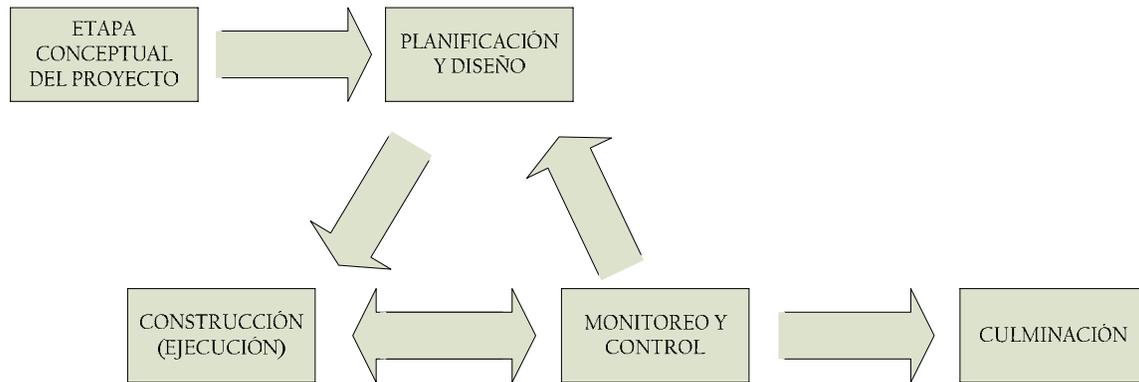


Figura 2.1. Proceso en la Gerencia de Proyecto.

En el pasado, la utilización de papel era el único medio para manejar la documentación y comunicación en los proyectos. En estos tiempos modernos, donde la tecnología es parte de nuestro diario vivir, vemos un cambio en la manera de administrar proyectos de construcción. Hoy en día existen varias aplicaciones y herramientas a la disposición tanto de diseñadores como contratistas que agilizan la comunicación. Algunas de estas herramientas son:

- Tecnología sin cable (“wireless”)
- Agendas digitales portátiles
- Teléfonos celulares con agendas integradas
- Sistemas de Satélites
- Disponibilidad de conexión de Internet en casi toda las partes del mundo

Algunas de estas herramientas no son costosas, pero conllevan tiempo para aprender a utilizarlas y un cambio en la forma de pensar del usuario. Todo sistema tiene sus

limitaciones, pero dependerá de los usuarios para obtener el máximo de esta tecnología, como por ejemplo el uso del Internet.

## **2.2 Gerencia de Proyectos de Construcción usando Internet**

El gerente de hoy tiene que tener dominio de aspectos tecnológicos modernos. Esto le ayuda a realizar una labor más eficiente. “El realizar planificación en equipos de cómputos para procesar los datos, le permite desarrollar objetivos claros y medibles de una forma más rápida y precisa, si lo comparamos con la forma tradicional o manual de realizar esa tarea” (Bravo 2006). La industria de la construcción es una dinámica y de constantes cambios, la cual en muchas ocasiones se enfrenta a situaciones inesperadas. Son por estas razones que se hace necesario delinear un plan estratégico que ayude a alcanzar la meta propuesta. Para lograr este fin, es necesario tener personas capacitadas tecnológicamente y técnicamente en el área, de manera que sean capaces de tomar decisiones rápidas y efectivas.

El uso de Internet para el intercambio de información en el ambiente laboral se ha vuelto una herramienta importante. Industrias que son interdependientes y que se involucran en un gran número de participantes, información y recursos tienden a beneficiarse del Internet por ser un sistema eficiente de comunicación, para la obtención de información, coordinación y manejo de trabajo. (Swee-Lean Chan 2004)

### **2.2.1 Evolución del Internet**

El Internet es una red de computadoras interconectadas, que permite al usuario compartir información a través de múltiples canales. En otras palabras, el Internet es un sistema de comunicación global de datos. Este sistema tuvo sus comienzos cuando la agencia de los Estados Unidos de Norte América, “Advanced Research Projects Agency” desarrollo el programa “Semi Automatic Ground Environment” en febrero de 1958. Fue una década más tarde que lograron desarrollar lo que llamaron ARPANET, la cual se componía en sus comienzos de la interconexión de computadoras entre la Universidad de California en Los Angeles y Stanford Research Institute. El sistema evolucionó y fue para el 1993 cuando la Universidad de Illinois desarrolla el sistema Mosaic 1.0. Ya en 1996 el

sistema era conocido como Internet. La compañía de componentes para computadoras AMD estimó que para enero del 2009 existían 6,740,361,914 usuarios de Internet. (AMD 2009) Esto nos demuestra que el sistema de Internet es uno, que ha evolucionado y continúa evolucionando cada año.

### 2.2.2 Herramientas en el Internet

Existen varias formas de sistemas base de Internet para la gerencia de construcción, las más utilizadas son:

- Programas creados por el usuario
- Servicios brindados a través del Internet
- Programas comerciales que utilizan el Internet

Los programas creados por el usuario son convenientes para compañías sumamente grandes, como por ejemplo farmacéuticas. La ventaja de éstos es que se genera la aplicación basado en las necesidades de trabajo y manteniendo su propio estilo. La desventaja de este método, es que pudiera requerir grandes inversiones iniciales ya que requiere de personal especializado para poder generar la aplicación. Este personal tiene que conocer la metodología que utiliza la compañía que lo contrata, lo cual requiere de un tiempo de aprendizaje que conlleva gastos adicionales sin que se este generando la aplicación. Además, los ciclos de desarrollo y adaptación son mayores en comparación con otros sistemas ya que para estas aplicaciones los manuales de referencia son generados únicamente por el personal que creo la aplicación.

El segundo sistema que se menciona, servicios brindados a través del Internet, es ofrecido por compañías profesionales en tecnología de información a través de sistemas conocidos como “application service providers” (ASP). Estas compañías hacen funciones como subcontratistas dentro de la empresa principal. Se encargan de generar la aplicación y dependiendo del tipo de contrato, pueden ser responsables de que los equipos que vayan a utilizar la aplicación que ellos generen tengan los componentes necesarios. Las ventajas de este método es que requiere de una mínima inversión inicial, bajos costos de

mantenimiento, entre otros. La desventaja principal es que la información es controlada por un tercero, creando temores sobre su nivel de seguridad.

Los programas comerciales que utilizan el Internet son una combinación de los anteriores. En esta categoría los empleados especializados para generar la aplicación son subcontratistas, pero trabajan dentro de la misma compañía con equipo suministrado por la misma. Sus ventajas son que no requieren una inversión inicial muy alta en equipos, y el usuario tiene control sobre la seguridad de información sensible. Entre sus desventajas podemos mencionar que estos programas pueden resultar muy costosos y el personal que vaya a utilizarlos requerirá de entrenamiento, ya que muchas de las aplicaciones son aplicadas según son creadas y las mismas pueden ser modificadas en varias ocasiones antes de que llegué a su etapa final. Al igual que en la categoría anterior, los únicos manuales existentes son los producidos por los diseñadores y creadores de la aplicación.

La gerencia de proyectos a través del Internet tiene varios niveles. Primero, las compañías pueden desarrollar las página Web simples, similares a las páginas Web de uso general, para presentar la información del proyecto que se desee. Las páginas ofrecen, generalmente, información como avisos públicos, entre otros. Otros sitios avanzados pueden tener información general, documentos importantes, y permiten intercambio de información. Sin embargo, las compañías dueñas de las páginas Web son responsables de mantener al día y del funcionamiento de éstas.

Otro nivel es el sistema conocido como intranet. Este sistema se compone de un servidor principal que interconecta las computadoras de los departamentos de una compañía y en algunos casos hasta las computadoras de las casas del personal clave. Este sistema permite el intercambio de información dentro de la compañía a través del “network”, pero no permite que personal externo a la compañía tenga acceso al sistema. Este tipo de sistema puede ser modificado, para que otras compañías tengan acceso parcial al “network”.

### 2.2.3 Estudios Sobre “Web-based Project Management Systems” (WPMS)

En la Universidad de Washington se realizó un estudio por Carrie Sturts Dossick y Makoto Sakagami (2008), que buscó desarrollar la manera más eficiente para la utilización de sistemas “Web-based project management systems” (WPMS) en los Estados Unidos y Japón.

Una encuesta realizada, para este estudio, por Adobe System y Harris Interactive of Rochester, demostró que para noviembre del 2004 solo el 17% de los arquitectos, ingenieros, contratistas conocían sobre aplicaciones para el manejo de proyectos por Internet en los Estados Unidos. Mientras que una encuesta similar realizada en Japón a compañías de más de mil empleados demostró que un 42% de estas compañías conocen este tipo de sistemas.

El estudio señala que en los Estados Unidos no existen unas reglas o procedimientos gubernamentales para este tipo de sistema. A pesar de esto la ciudad de New York está incentivando a los contratistas que realizan obras para la ciudad, que utilicen este tipo de sistema. Otro hallazgo del estudio es que la diversidad de organizaciones que se establecen en cada proyecto, genera una combinación única en cada uno. Por tanto, la forma en que se atiende cada proyecto suele resultar única para cada uno de los mismos. Lo que tiene como resultado el preparar o entrenar personal cada vez que se realice un proyecto, ya que son muy pocos los que conocen y entienden el WPMS. Lo cual resulta en un aumento en los costos de construcción.

Este estudio recomienda que para poder establecer con éxito WPMS se debe:

1. Establecer un líder en cada proyecto
2. Hacer compulsorio la utilización de contratos con especificaciones
3. Tener personal entrenado en WPMS

Otro estudio realizado por la Universidad Nacional de Singapur, por Swee-Lean Chanl y Nga-Na Leung (2002), buscó establecer un sistema prototipo el cual denominaron

“Web-Based Construction Project Management System” (WCPMS). Este prototipo no solo guardaría datos del proyecto, también organiza los datos según el usuario y el tema o tópico que corresponde. Al igual que el estudio anterior, este busca mejorar la disponibilidad de información en los proyectos de construcción de manera rápida y organizada. Este sistema fue desarrollado con éxito utilizando la tecnología XML que permite extraer información de documentos de distintos tipos. Aunque el estudio solo se limitó al flujo de información durante una solicitud de información o RFI (por sus siglas en inglés), el sistema demostró que la Internet es una herramienta que agiliza el flujo de información entre las partes reduciendo así el tiempo de respuesta. Las recomendaciones de este estudio, para poder establecer con éxito un sistema a través de la Internet, son que el mismo debe poseer una cobertura amplia sobre las necesidades de los usuarios, tener un bajo costo y que no requiera de prolongados entrenamientos para utilizar el sistema.

Según un estudio realizado en la Universidad de Purdue por Nititharmyong y Skibniewski (2006) existen 42 factores que influyen en el éxito o fracaso de los sistemas WPMS. Entre ellos se encuentran la cultura de las empresas involucradas, la relación entre las compañías involucrada en el proyecto, la actitud de los empleados entre si y su relación con la tecnología. Pero enfatiza que el factor principal para el éxito o fracaso depende directamente de la actitud de los usuarios con el sistema Web-base.

#### **2.2.4 Ventajas del Internet**

Cada día son más las personas que remplazan el correo regular por la utilización de correo electrónico o e-mail. Este sistema agiliza la comunicación entre las distintas parte, queda como evidencia del intercambio de información y está disponible en todo momento. Los sistemas y páginas de Internet ayudan a mejorar la gerencia de proyecto ya que ayudan a los dueños del proyecto a tener acceso a la información sobre su proyecto. Permite fácil acceso a la información a las demás partes involucradas. Además, el sistema pudiera estar todo el tiempo disponible y actualizado, si la información es así suministrada y si existe una buena infraestructura computacional.

La Internet interconecta organizaciones que se encuentran en otros países. Esto puede permitir una comunicación más efectiva, mejora el proceso de trabajo y mantiene la información disponible entre las organizaciones. Además, provee un punto central de información sin importar el nivel de programación utilizado por las distintas compañías en la industria de la construcción. Entre los beneficios se incluyen el mejoramiento en la productividad de los participantes en los proyectos, reduce las cantidades de atrasos, y permite acceso a la información de cada proyecto (Dossick y Sakagami,2008).

### **2.3 Programas Disponibles**

Las herramientas informáticas tienen gran importancia en la gestión de proyectos. Son de vital importancia para comunicar la información de las tareas a las partes involucradas (Rodríguez, 2002). Actualmente, existen varios programas de computadora que son útiles para manejar la documentación de proyectos. Ninguno de estos programas se ajusta a las necesidades particulares del Recinto en cuanto al manejo de documentos. Algunos de estos programas requieren renovación anualmente de las licencias. Además, el control de la información recae sobre un grupo ajeno al sistema universitario. Entre los programas comerciales, los que pudieran satisfacer las condiciones particulares del Recinto son: Autodesk Buzzsaw, Autodesk Constructware, Primavera Contract Manager, P6 Enterprise Project Portfolio Management y QTrak. A continuación los detalles de cada uno.

#### **2.3.1 Autodesk Buzzsaw®**

Este programa es una base de datos que esta disponible por Internet. La misma requiere, según un folleto de promoción del mismo, que el usuario tenga como navegador Internet Explorer. Esta base de datos permite modificar documentos y mantener todas las versiones del mismo. Cada transacción realizada por cada usuario queda registrada, incluyendo cuando entro al sistema, las actividades que realizó y cuando finalizó o salió del sistema. El sistema sólo permite que una sola persona esté autorizada para realizar modificaciones a la base de datos como tal, esto según la compañía, mantiene control y

evita un mal funcionamiento. El programa requiere la instalación de otros programas si se desea poder ver documentos con formatos DWG y DWF. Una vez estos programas adicionales son instalados el programa permite añadirle comentarios o diagramas a estos documentos, sin que la versión original del mismo se afecte. Una vez el usuario añade sus comentarios a un dibujo o añade algún documento, el sistema informará a todos los usuarios del nuevo documento y si el comentario va dirigido a alguna persona en específico esta será notificada a través de un correo electrónico.

Autodesk Buzzsaw se puede seguir utilizando luego de finalizado el proyecto ya que el mismo almacena la información importante para el administrador del nuevo proyecto. Entre los datos que pueden ser recolectados por el sistema está la información de equipo, donde el mismo fue instalado, sus especificaciones, garantías y su respectivo manual. Además, una vez finalizada la etapa de construcción el sistema sirve para la recopilación de los dibujos finales de lo que se construyó. Basado en la información de promoción se desarrolló la Figura 2.1, en donde se presenta el personal que puede ser interconectado con Autodesk Buzzaw.

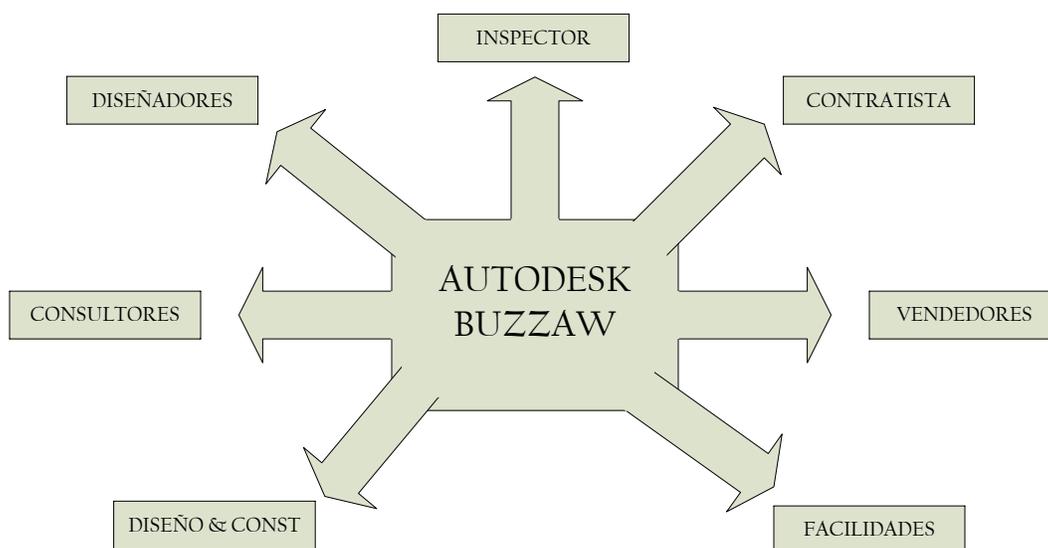


Figura 2.1. Personal Interconectado por Buzzsaw.

Una de las desventajas de este sistema es que la base de datos físicamente, sus servidores, se encuentra en facilidades de la compañía Autodesk. Por tanto, si se desea cambiar de

sistema toda la información deberá ser descargado de forma manual y almacenado en el nuevo sistema.

Otra desventaja es que para el uso del sistema el personal requiere entrenamiento, el cual sólo se brinda en los Estados Unidos. Otra desventaja del sistema es que el mismo requiere que el administrador del mismo tenga instalado Microsoft Office Professional 2003® en adelante, ya que para hacer creaciones o modificaciones en Buzzsaw el sistema requiere Microsoft Info Path®. El costo del programa dependerá de la cantidad de disco duro y de las personas autorizadas a utilizar el sistema, por ejemplo 10GB de disco duro y 750 personas autorizadas tiene un costo de \$68,000 por año.

### 2.3.2 Autodesk Constructware®

Constructware es un programa producido por Autodesk. El mismo es una versión de mayor alcance que Buzzsaw. Permite generar documentos estándares para el proceso de construcción y además permite monitorear los costos del mismo. El sistema puede ser utilizado desde los comienzos del proyecto, en su etapa de diseño y posteriormente en la etapa de operación para así ser una herramienta en el mantenimiento del mismo. Sus requisitos son bastante simples, ya que es compatible con la mayoría de las aplicaciones utilizadas para acceder al Internet o “web browsers” y no requiere de ningún sistema en específico para el manejo de documentos.

Entre algunas de las herramientas que brinda este sistema podemos destacar que tiene una herramienta de notificación automática. Esta herramienta notifica a las partes correspondientes si se ha realizado algún cambio contractual o de diseño. Si el sistema es utilizado durante el proceso de subasta, el mismo tiene herramientas que ayudan a distribuir los documentos para dicho proceso y analizar las cotizaciones de los contratistas. Para ayudar a conocer el flujo de documentos dentro del sistema, el mismo posee registro del flujo de todo tipo de documentos, también posee reportes de gastos y flujos de trabajo para ayudar al control de gastos. Basado en la información de promoción se desarrolló la Figura 2.2, en donde se presenta el personal que puede ser interconectado con Autodesk Constructware.

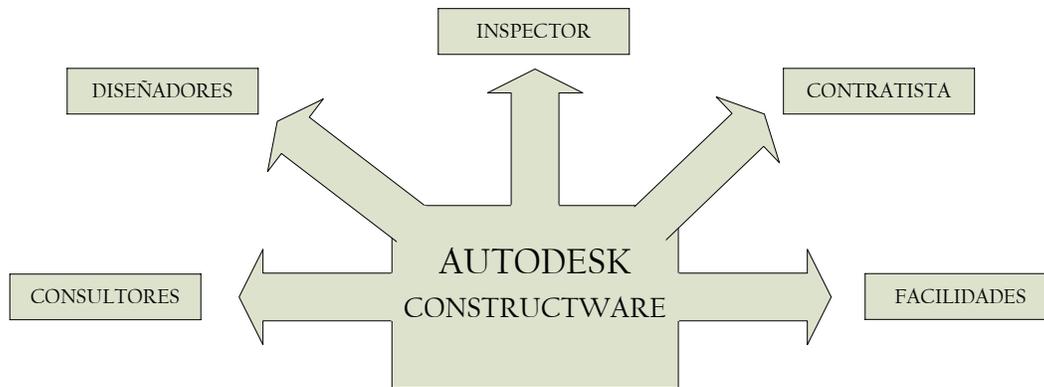


Figura 2.2. Personal Interconectado por Constructware.

Una de las desventajas de este sistema es que la base de datos físicamente, sus servidores, se encuentra en facilidades de la compañía Autodesk. Por lo tanto, al igual que con el programa Buzzsaw, si se desea cambiar de sistema toda la información deberá ser descargado de forma manual. Otra desventaja es que para el uso del sistema el personal requiere entrenamiento, el cual sólo se brinda en los Estados Unidos. Además, el sistema no ha sido probado en sistemas Mac. El costo del sistema depende del alcance y los años de contrato.

### 2.3.3 Primavera Contract Manager®

Primavera es de las compañías que proveen programas de esta índole. Primavera Contract Manager® es un programa para el manejo de documentos, costos y control del proyecto. El sistema, según un panfleto de promoción del mismo, alerta al equipo profesional a cargo de velar por el control del proyecto cuando surgen solicitudes de nueva información para así reducir el tiempo de contestación. Además, provee registro de eventos que, según el fabricante, pueden ser utilizados para generar reportes, ayuda a comprender órdenes de cambio, mantener un mejor control de costos y de documentos. En cuanto a los reportes, el programa provee 150 formatos que pueden ser utilizados directamente o pueden ser modificados para que se ajusten más a las necesidades del usuario. Algunos de los tipos de reporte que incluye son: manejo de presupuesto,

varianza en costo, órdenes de cambio y reportes que pueden comparar tendencia de causa y efecto entre varios proyectos.

La información y datos del proyecto está disponible inmediatamente sean incorporados al sistema. Esto permite que distintos grupos de trabajo, que en ocasiones no se encuentran en las mismas áreas de trabajo, puedan tener la información según esté disponible. El sistema mantiene registro de los sometimientos y de los dibujos de taller.

En caso de surgir alguna discrepancia en el proyecto, el programa puede agrupar todos los documentos relacionados. Los mismos son organizados por fecha, para así mantener un registro histórico. En cuanto al manejo de costos, el sistema registra las requisiciones, cambios y compras. Estos registros de gastos pueden ser presentados en un reporte de gastos. El sistema es compatible con programas como Oracle Projects® y JD Edwards®. Basado en la información de promoción se desarrolló la Figura 2.3, en donde se presenta el personal que puede ser interconectado con el programa Primavera Contract Manager®.

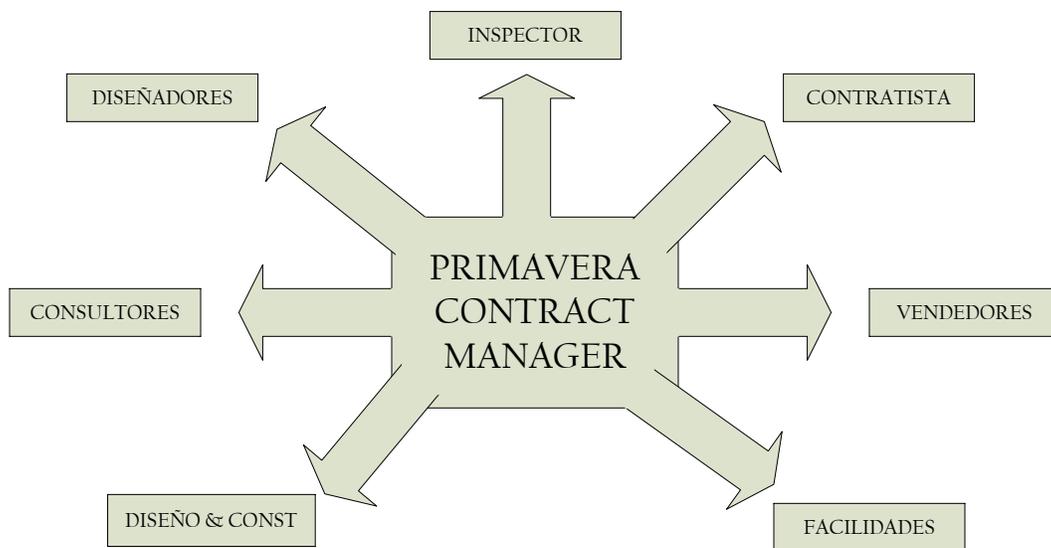


Figura 2.3. Personal Interconectado por Primavera Contract Manager®.

Entre las desventajas que presenta el programa es que para poder utilizarlo de manera óptima se requiere el programa Primavera P6® el cual tiene un costo de aproximadamente \$5,000 por licencia. En adición, los talleres y entrenamientos para

estos programas tienen un costo aproximado de \$1,200 por cada programa por tres días en los Estados Unidos, lo cual incrementa el costo (DRMcNatty & Associates 2008). El costo del programa Contract Manager es de aproximadamente \$2,500.

### 2.3.4 Primavera P6 Enterprise Project Portfolio Management®

El sistema P6 Enterprise Project Portfolio Management, posee las mismas herramientas que Contract Manager. Sin embargo este sistema permite integrar más de un proyecto para así poder llevar, de manera combinada, un control de los costos. Además, el sistema puede ser utilizado para solicitar información y recursos. En cuanto a recursos, el sistema puede analizar la utilización de los recursos y establecer parámetros de productividad que pueden ser utilizados en proyectos futuros. Otra de las herramientas que posee este sistema es que permite la creación de calendarios y la actualización de los mismos. Basado en la información de promoción se desarrolló la Figura 2.4, en donde se presenta el personal que puede ser interconectado con P6 Enterprise Project Portfolio Management. Este sistema posee la capacidad para comunicación “real-time” entre los distintos componentes o personal durante el proceso de construcción.

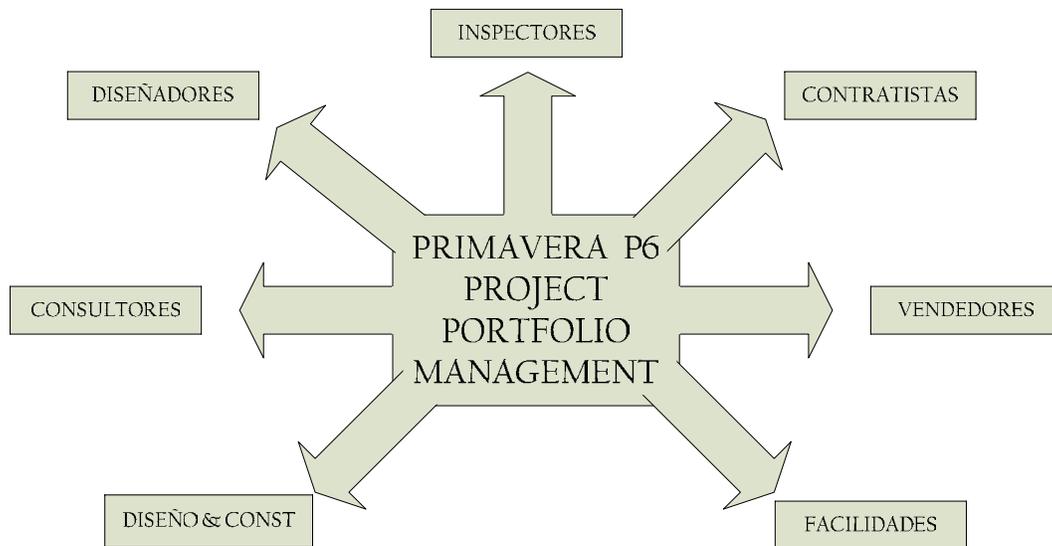


Figura 2.4. Personal Interconectado por Primavera P6 Project Portfolio Management®.

Entre las desventajas que presenta el programa es que el mismo está enfocado en la industria de la manufactura.

### 2.3.5 QTrak®

La compañía QA Software desarrolló el programa QTrak® para el manejo de correspondencia en proyectos. Esta compañía se dedica a desarrollar programas para el manejo de información en Australia. Este programa, según se explica en la página web del mismo, incluye formatos generales para los distintos tipos de correspondencia y le asigna una numeración única a cada documento lo cual simplifica la organización de los mismos. Entre alguno de los tipos de correspondencia que maneja el sistema están las cartas, fax, cambios de órdenes, RFI, instrucciones del diseñador, anotaciones, registro de llamadas telefónicas, minutas, revisiones en los diseños, entre otros.

El sistema permite buscar información específica de la cual se haya generado correspondencia, identificando las partes que estén relacionados con el mismo, y las fechas pertinentes. Además, permite generar reportes del flujo de correspondencia, indicando fechas, cuales respuestas tardaron más de lo esperado y cuales están aun pendiente. El sistema permite añadir en cada mensaje, condiciones de contrato que apliquen, además permite añadir costos de trabajos adicionales los cuales se registran de manera aparte para futuras referencias. Basado en la información de promoción se desarrollo la Figura 2.5, en donde se presenta el personal que puede ser interconectado con Qtrak.

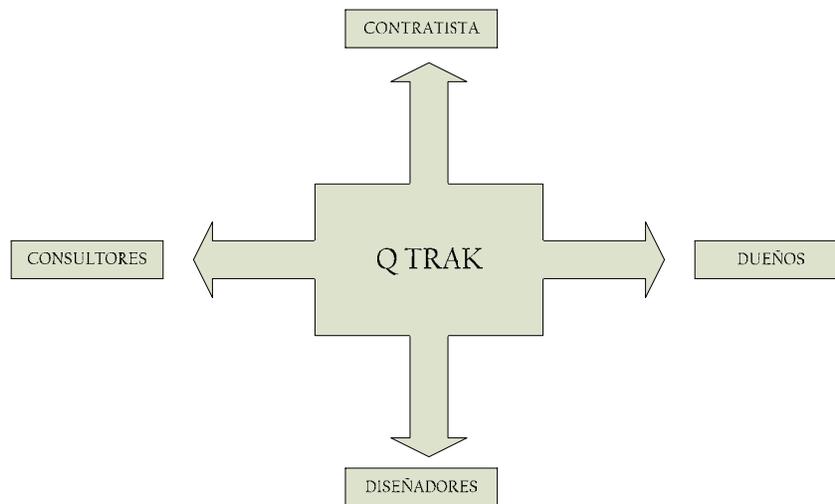


Figura 2.5. Personal Interconectado por Q Trak.

Una de las desventajas del sistema es que los mensajes que provienen de servidores distintos a QTrak pueden resultar duplicados, ya que el sistema no tiene manera de reconocer si el mensaje ya había sido recibido. El programa esta limitado a manejo de correspondencia y por tanto no tiene capacidad como base de datos. Además los documentos solo estarán disponibles a través del sistema si los mismos son enviados por e-mail por algunas de las partes envueltas en el proyecto. Para realizar cualquier otro tipo de tarea la compañía vende otros tipos de programas. El costo del programa es de aproximadamente \$2,700 (InfoWorld, 2006), el sistema es instalado en un servidor, todo usuario tendrá que estar registrado para poder utilizar el sistema.

En resumen aunque estos programas son de gran alcance y su utilidad se puede adaptar al usuario, podrían resultar muy complejas, y cuando se dominan puede que ya no sea útil para el proyecto. Estos programas no se ajustan a las necesidades y particularidades típicas de los proyectos de construcción en la Universidad de Puerto Rico, Recinto de Mayaguez. Esto podría representar más gastos, ya que el sistema existente de administrar los proyectos tendría que adaptarse a estos programas. Por lo tanto, se requiere un sistema que se adapte a las necesidades de los administradores, que sea fácil de usar y más importante que le permita manejar información de una manera fácil y eficientemente para poder administrar los proyectos de igual manera. En la actualidad ese tipo de sistema no está disponible.

### Capítulo 3. Proceso de Manejo de Proyectos en el Recinto

La metodología de este proyecto estará basado en el proceso actual que tiene el Recinto para el manejo de proyectos de construcción. A continuación presentaremos este proceso.

#### 3.1 Proceso Actual

Actualmente la Administración Central contrata un equipo profesional que se hace cargo de la inspección de los proyectos de construcción de edificios nuevos. Este personal supervisa los trabajos realizados diariamente en dichos proyectos y genera un informe diario. La compañía a cargo de la inspección también administra las reuniones de progreso. Las mismas se realizan semanalmente o cada dos semanas dependiendo del proyecto y de las necesidades del mismo. Por cada reunión se prepara una minuta la cual será el punto de partida para la próxima reunión. Estas minutas se reparten al personal presente al comienzo de cada reunión. Una vez discutida y corregida estas minutas pasan a ser parte del informe mensual. En las reuniones también se entregan los sometimientos para la aprobación del diseñador, y en algunos casos se discuten condiciones particulares de los mismos. También se utilizan las reuniones para el intercambio de correspondencia entre las partes, tales como aclaraciones en algún dibujo, preguntas sobre cual es el proceso de construcción de alguna condición en especial. En la Figura 3.1 se presentan los documentos que pueden ser distribuidos en las reuniones de seguimientos.

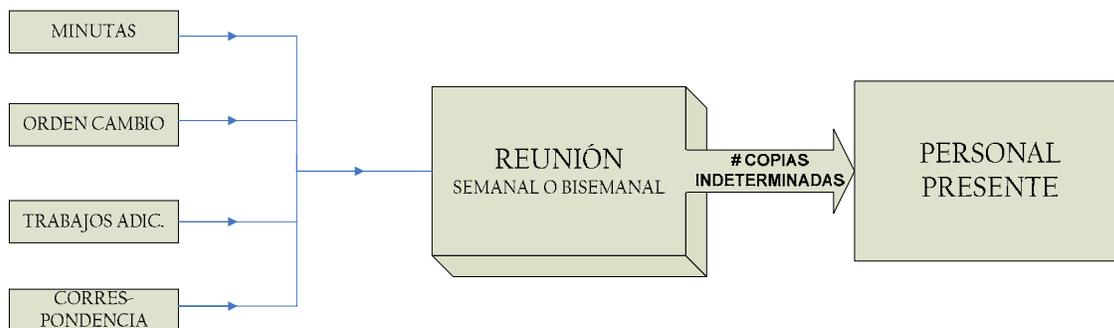


Figura 3.1. Flujo de Documentos por Reunión.

La comunicación entre las partes a cargo de la construcción no se limita únicamente a las reuniones de progreso. Los mismo también intercambian información fuera de las reuniones y utilizando como punto de enlace el inspector residente. En la Figura 3.2 se muestra como es la comunicación. Como se puede apreciar todo documento e información pasa por las manos de la inspección para que quede registrado. Dependiendo del asunto en la comunicación, puede que todas las partes reciban copia del comunicado.

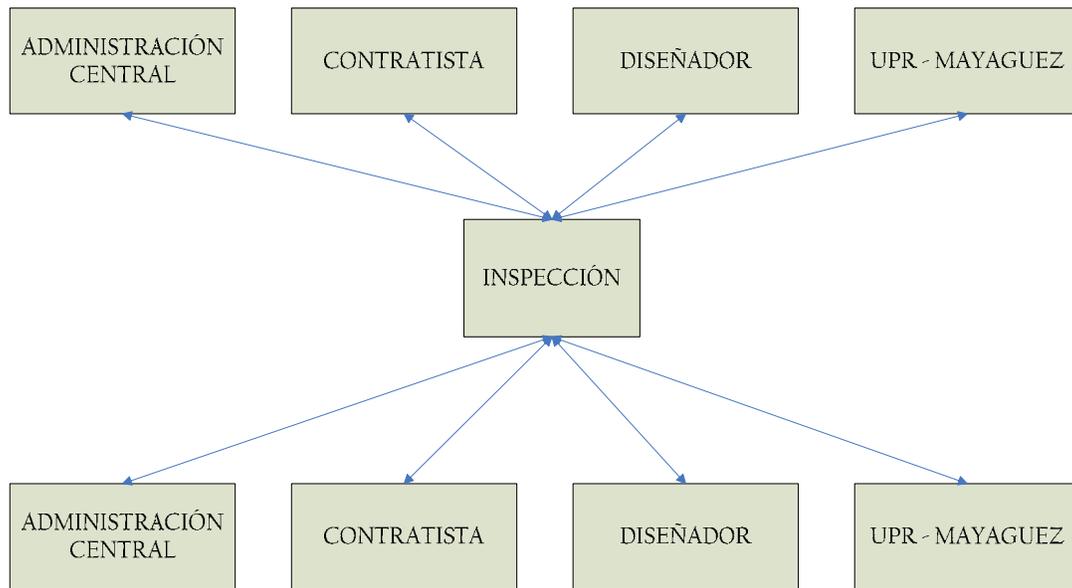


Figura 3.2. Flujo de Información.

Los informes diarios se compilan en un informe mensual del cual se generan cinco copias que deben ser entregadas al personal correspondiente en el Recinto antes del día 10 de próximo mes. El inspector también crea un registro de sometimientos, de órdenes de cambios y de trabajos adicionales. En resumen, el informe mensual consta de informes diarios, minutas de las reuniones del mes, los registros de órdenes de cambios y trabajos adicionales, registro de sometimientos con una o varias hojas del sometimiento. Además, se incluyen fotos de las tareas del mes, las que son entregadas de manera impresa y en disco compacto (CD). También se incluye copias de la correspondencia que se haya generado entre las distintas partes involucradas en el proyecto. En la Figura 3.3 se

presentan los documentos que se incluyen en los Informes Mensuales y cuantas copias son requeridas que sean entregados a la Administración.

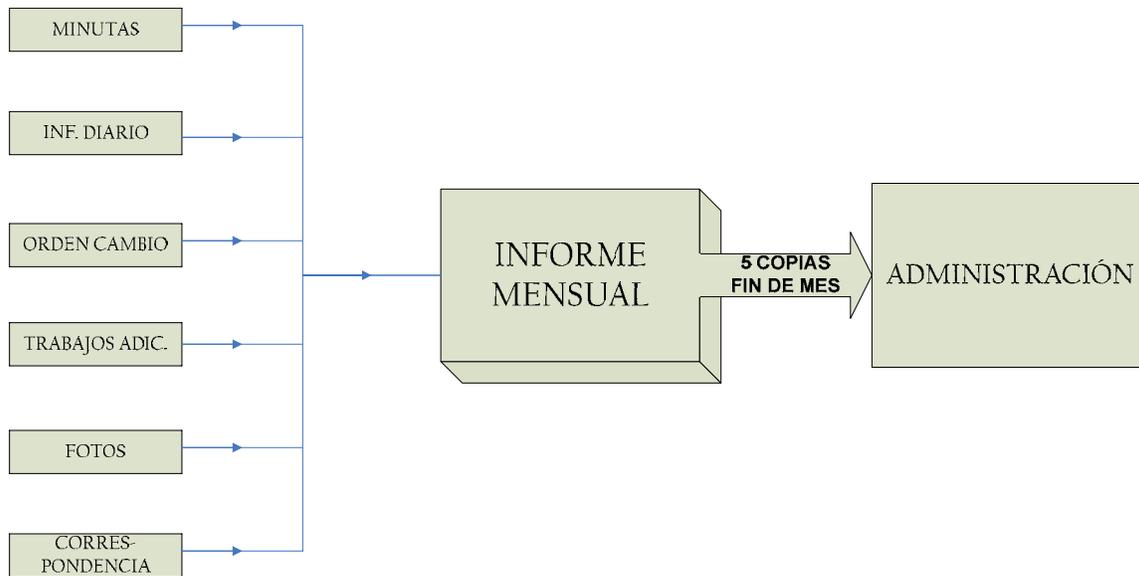


Figura 3.3. Documentos Incluidos por Informes y Cantidad Requerida.

### 3.2 Proceso Automatizado

Una vez conocido el proceso de gerencia de proyecto utilizado en el Recinto Universitario de Mayagüez procedimos a evaluar y determinar como automatizar el sistema. Esta automatización busca limitar el consumo de papel y agilizar el flujo de información entre las partes involucradas en cada proyecto.

Teniendo una base de datos para cada proyecto, el equipo profesional a cargo de la inspección someterá informes diarios al sistema. Estos informes estarán acompañados de las fotos correspondientes a ese día de trabajo. Además, diariamente pueden ser sometidos la correspondencia entre las distintas partes del proyecto u órdenes de cambio que deberán ser analizadas para tomar la acción correspondiente por la administración del proyecto. El programa no elimina que la minuta, registros y correspondencia también

puedan ser distribuidas y discutidas en las reuniones de progreso. En la Figura 3.4 presentan los documentos que pueden ser suministrados en la base de datos diariamente.

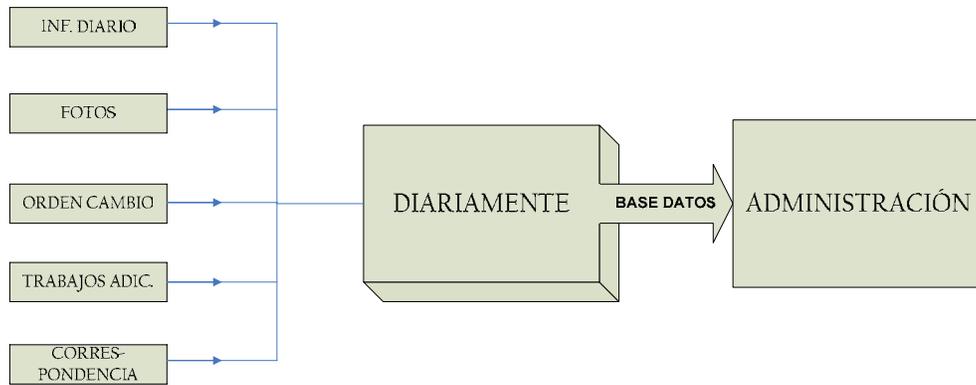


Figura 3.4. Documentos Suministrados Diariamente.

El informe mensual no tendrá cambios en cuanto a su contenido, solo se reducen la cantidad de copias a ser entregadas. Como la información será suministrada diariamente en el sistema no habrá la necesidad de someter más de una copia de informes mensuales. En cuanto a los registros incluirá solamente los últimos generados en el mes. En la Figura 3.5 se presentan los documentos que se incluyen en los Informes Mensuales y se indica que solo una copia será requerida que sea entregada a la Administración.

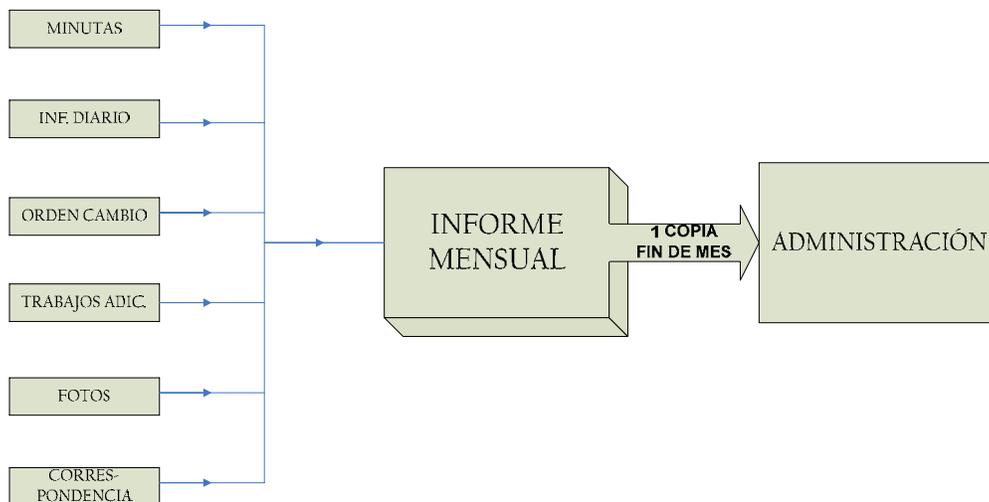


Figura 3.5. Documentos Incluidos por Informes y Cantidad Requerida.

El sistema automatizado constará de una base de datos que será accesible para el personal autorizado del Recinto, contratista, diseñador y Profesionales de la inspección. El prototipo parcial del sistema será generado utilizando el programa Share Point Design. Como ya se había indicado, la primera información suministrada son los planos finales del proyecto que serán responsabilidad del Recinto. La mayoría de la información disponible será suministrada durante el transcurso del proyecto por la Inspección. Entre los documentos que la inspección someterá a la base de datos en el sistema se incluyen las minutas a discutirse y las ya corregidas. Los distintos registros estarán también disponibles y serán actualizados según sea necesario. En cuanto a correspondencia se refiere, el sistema permitirá que las distintas partes envíen cartas y documentos, tanto como el Recinto a la inspección como al contratista y viceversa, sin tener que esperar a la reunión para someter la carta o documento. En la Figura 3.6 se representan los documentos que pueden ser suministrados en la base de datos diariamente por las partes involucradas en el proyecto.

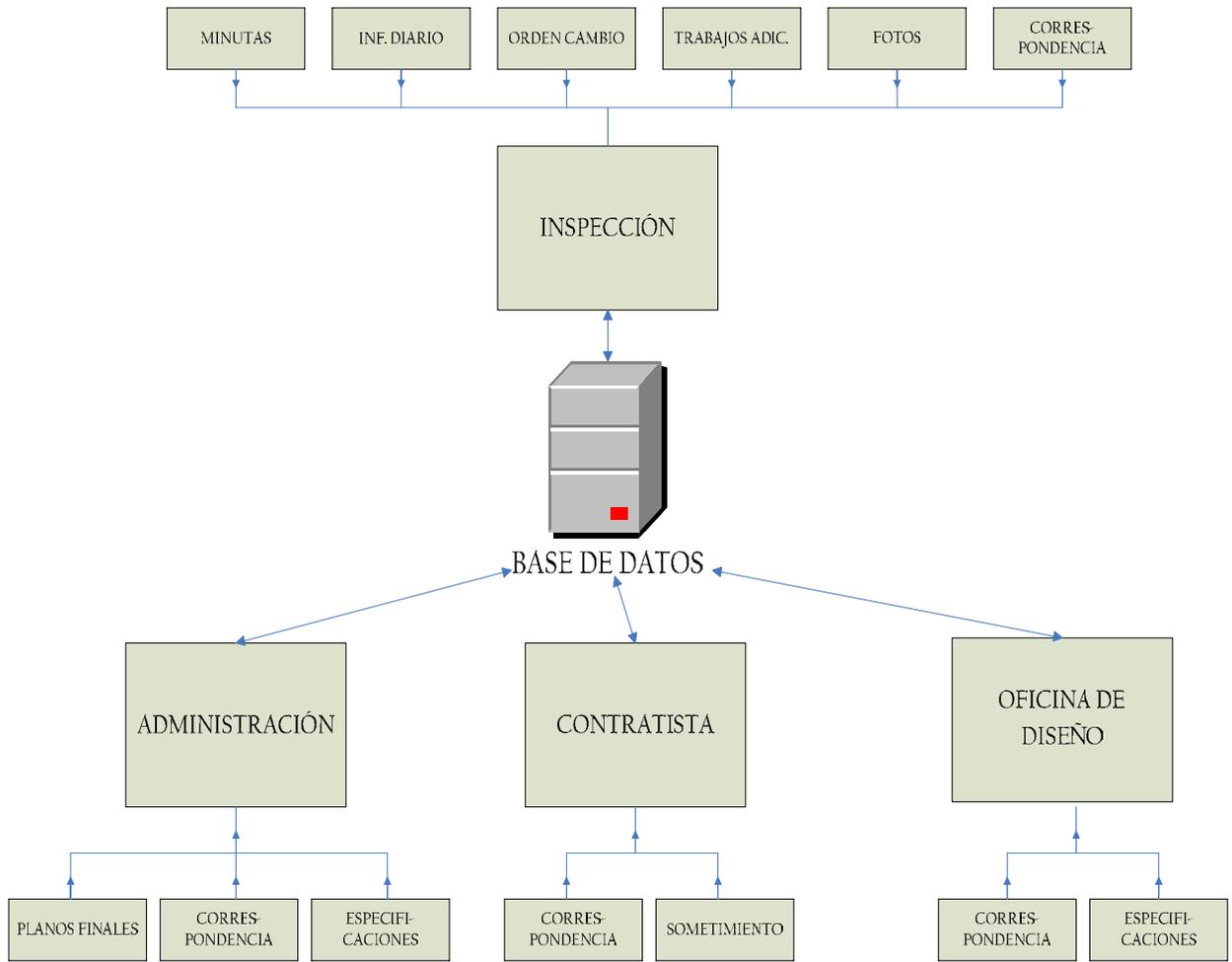


Figura 3.6. Documentos en Base de Datos.

## Capítulo 4. Desarrollo de Página de Internet para Gerencia de Proyecto

Para la creación de las páginas de ejemplo de Internet se desarrollaron documentos .aspx que pueden ser utilizadas en el sistema que se codifique de acuerdo a los requisitos indicados en este documento. Por lo general estos sistemas utilizan documentos hechos en los lenguajes HTML y ASP. Siempre que se indique las páginas de Internet en este reporte nos referimos a las documentos .aspx, las mismas fueron desarrolladas utilizando el programa SharePoint Designer®. Estas páginas de Internet muestran como podrían ser las páginas si el sistema es implementado, las mismas podrán ser utilizadas por el personal que genere la programación final del sistema.

### 4.1 SharePoint Designer®

SharePoint Designer® es un programa desarrollado por Microsoft en el año 2007. Anteriormente este estilo de programa bajo la compañía Microsoft se llamaba Front Page. El mismo fue discontinuado para el año 2006. Una de las ventajas de este programa es que permite que según el usuario va diseñando pueda ir viendo cual es el resultado final de su página de Internet. El programa permite que las páginas puedan ser programadas utilizando lenguajes de programación tales como ASP.NET, HTML, JAVA entre otros. Los precios de este sistema varían según las herramientas o funciones que se deseen del mismo.

En la Figura 4.1 se muestra la pantalla inicial al momento de abrir el programa SharePoint®. Esos cuatro paneles, dos a cada extremo, contienen casi todas las herramientas necesarias. Sin entrar en detalles sobre estos paneles, se puede resumir que:

- Folder List – muestra todos los directorios y archivos que contiene la página web que se este desarrollando.
- Tag Properties – permite modificar las propiedades de una sección de la página que tengamos seleccionado.

- Toolbox – permite añadir componentes de página de Internet previamente programados.
- Manage Style – es el área donde especificamos el tipo de estilo que se va a utilizar en un área seleccionada de la página o en toda.

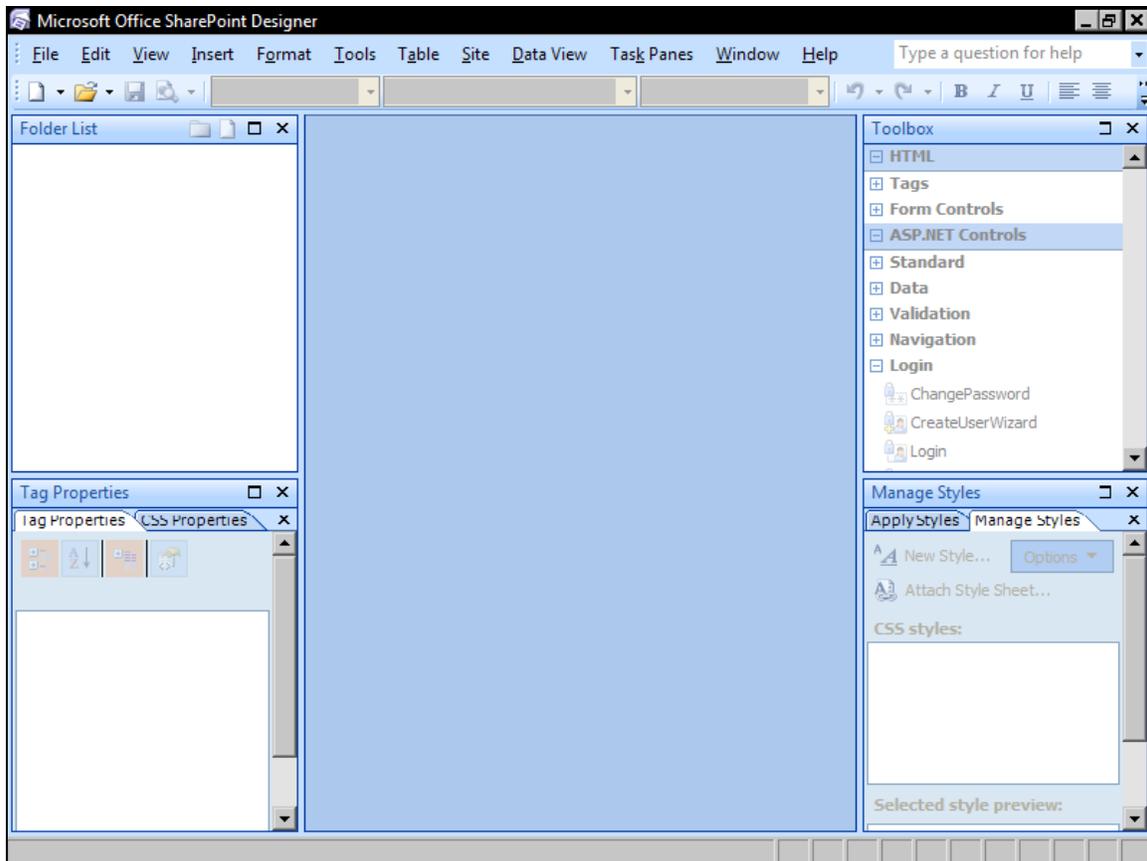


Figura 4.1. Vista de Pantalla Abrir el Programa SharePoint®.

Las páginas de Internet desarrolladas para este proyecto fueron desarrolladas utilizando como plataformas ya previamente creadas por el programa con un formato o estructura en ASP.NET. Este permite crear aplicaciones en lenguaje C, Visual Basic, JAVA, entre otros. Una de las ventajas que tiene ASP.NET es que permite construir la página de Internet usando funciones previamente programadas y permite que las mismas sean modificadas según la necesidad del usuario.

Al momento de editar, este sistema brinda la herramienta “WYSIWYG (What You See Is What You Get) editing”. El mismo permite editar parte del código de la página intercambiando la ventana de diseño entre el área de código y lo que es el producto final. También permite dividir en dos el área de diseño para trabajar en los códigos y a la vez poder ver la página de Internet final, como se muestra en la Figura 4.2.

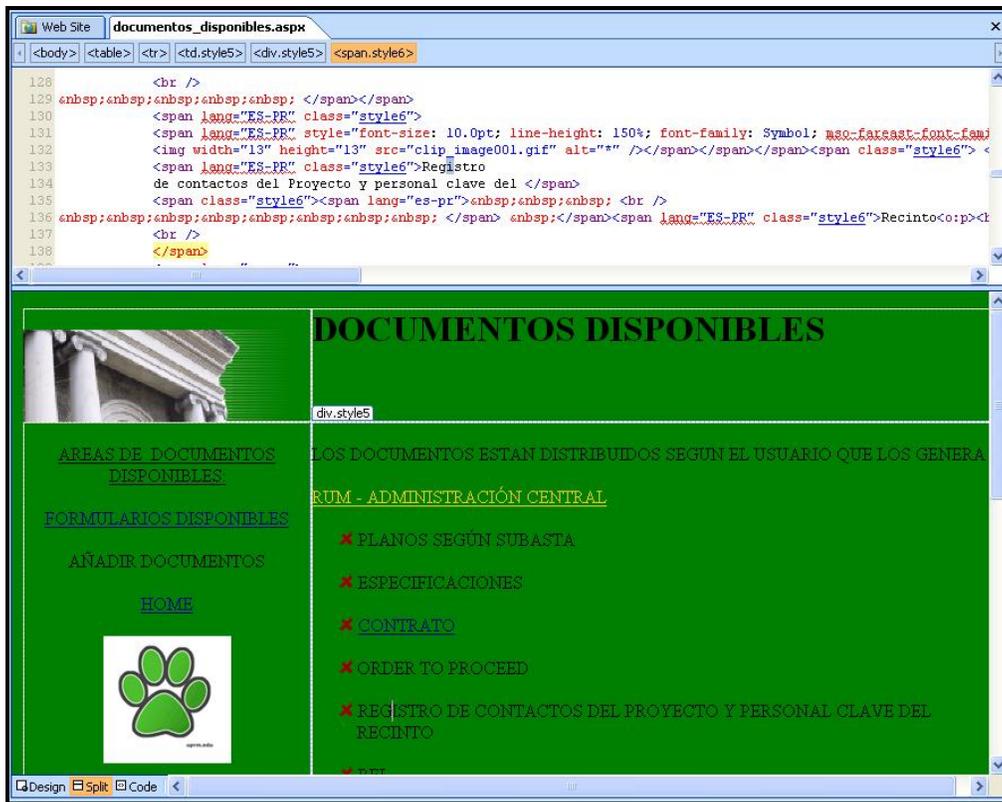


Figura 4.2. Pantalla Dividida en SharePoint® Durante el Diseño.

## 4.2 Páginas Principales de la Base de Datos

En esta sección se explicará cuales son las distintas páginas de Internet que componen la base de datos. Uno de los conceptos importantes que se tomaron en consideración fue que las páginas no estuvieran sobrecargadas de información. Para lograr esto, se separaron en distintas páginas las áreas de bienvenidas, documentos disponibles, formularios disponibles y la página para añadir documentos al sistema. Ésta última no

fue creada pero está en el menú del sistema. La misma no fue creada ya que requería tener un servidor, por lo tanto requería de un nivel mas avanzado de programación

La primera página que se presenta en la página de comienzo o principal del sistema, se muestra en la Figura 4.3. En la misma se puede apreciar, en el extremo izquierdo el botón de “Log In” el cual es para acceder a las demás páginas del sistema.

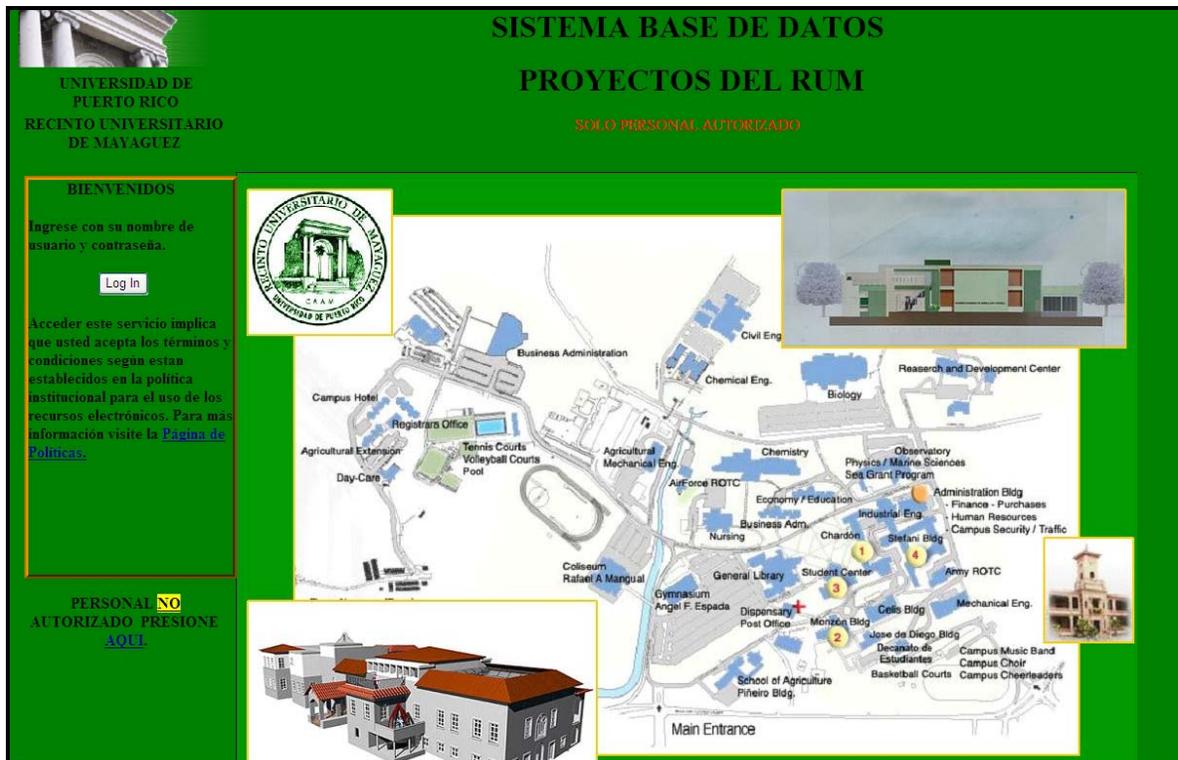


Figura 4.3. Página Principal de Sistema de Base de Datos.

La imagen que se presenta en la página principal es un mapa del Recinto actualizado en el 2008. A la derecha superior se aprecia el logo del Recinto y en la parte baja se observa el concepto digital del proyecto MuSA. Al lado izquierdo superior se muestra el arte de la fachada del nuevo Edificio de CITAE y en la parte baja se aprecia el Edificio José de Diego.

En la parte izquierda baja, se indica que a las personas no autorizadas presione donde lee AQUÍ. Esta palabra transferirá el usuario de la página principal de Internet a la página <http://oiip.uprm.edu/mperl.html#proyectosvigentes>. Esta página pertenece a la Oficina

de Investigación y Planificación del Recinto. La misma se titula “Programa de Mejoras Permanentes y Construcción”. En la misma se presenta un listado de proyectos vigentes en el Recinto, permitiendo que la persona que ha sido transferida de la página principal del sistema conozca cuales son los proyectos vigentes.

En la Figura 4.4 se muestra el área para entrada de usuarios autorizados. En esta página se muestra al presionar el botón de “Log In” que se encuentra en la página principal. El nombre del usuario ya está establecido, el usuario solo deberá conocer su contraseña. Esta página está programada para los siguientes usuarios y sus respectivas contraseñas:

- RUM – rumadmin
- INPEC – inspecto
- CONTRACTOR – trabajar

Estos usuarios y sus respectivas contraseñas pueden ser modificados si es requerido.



UNIVERSIDAD DE PUERTO RICO  
RECINTO UNIVERSITARIO DE MAYAGUEZ

**Members-Only Area!**

Username:

Password:   
NO PRESIONE "ENTER"

Login

[SALIR](#)

Figura 4.4. Área para Entrada de Usuarios Autorizados.

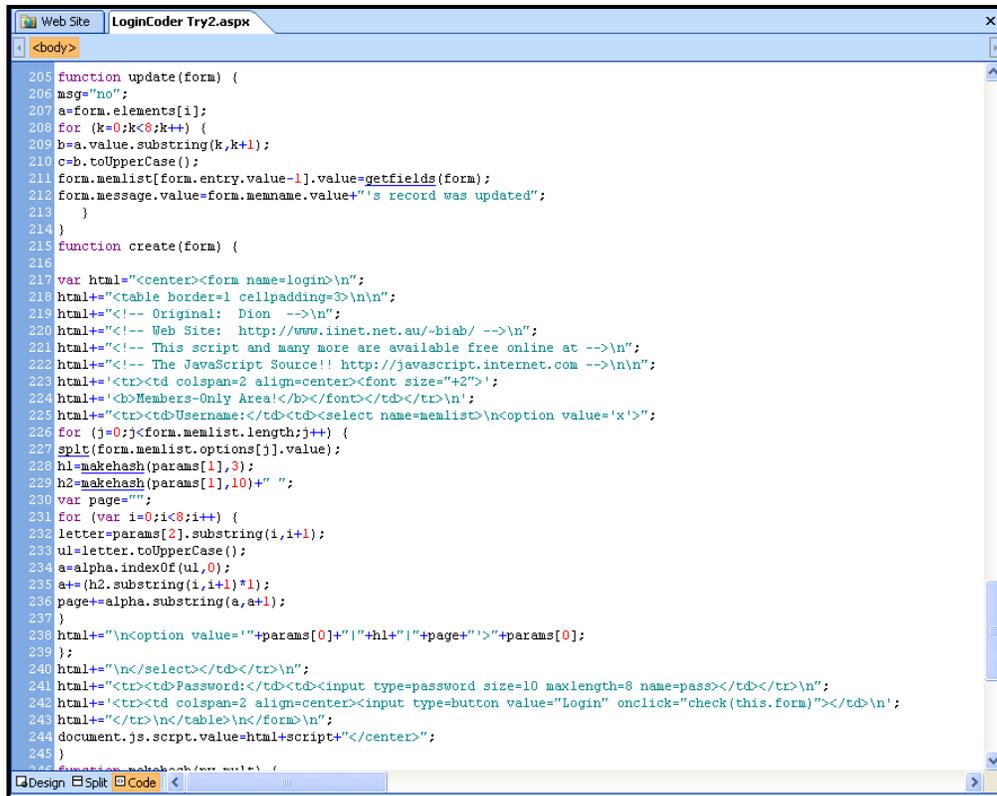
Una vez el usuario entre su contraseña debe presionar el botón de “Login”. Si el usuario presiona “enter” el sistema borra los encasillados. Aunque no se especifica en el sistema, si el mismo es desarrollado deberá llevar al usuario únicamente al área del proyecto en el

que el usuario esta trabajando. Esto se logra ya que la página de bienvenida del usuario es únicamente para un proyecto en específico y la misma esta relacionada al nombre del usuario y su contraseña. Por tanto el usuario no tendrá que seleccionar el proyecto y se presume que en este prototipo los tres usuarios pertenecen a un mismo proyecto. Si la persona no desea entrar al sistema sólo debe presionar sobre la palabra SALIR que se ve en la página bajo el encasillado de “Login”, y será enviado a la página principal del sistema.

#### **4.2.1 Programación de la Página de Entrada de Usuarios Autorizados**

En esta sección se presenta la programación utilizada en este proyecto para crear los usuarios del sistema. Esta sección sirve de ejemplo para la creación de usuarios, pero no limita la utilización de otros métodos para estas tareas si se desarrolla en sistema.

En la Figura 4.5 se muestra el código para la creación de usuarios que fue obtenido de la página de Internet “The JavaScript Source”. Este código fue modificado para páginas .aspx ya que el mismo estaba escrito para páginas en formato html. Este código permitirá a la administración del sistema crear los usuarios y pariarlos con sus respectivas páginas. Por lo tanto, una vez el usuario entre su contraseña el sistema lo enviará al proyecto que le corresponda. En el caso de la administración, se le asignará una contraseña para cada proyecto para que el sistema lo refiera automáticamente al proyecto que le corresponda, pero manteniendo un solo nombre de usuario.



```
<body>
205 function update(form) {
206 msg="no";
207 a=form.elements[1];
208 for (k=0;k<8;k++) {
209 b=a.value.substring(k,k+1);
210 c=b.toUpperCase();
211 form.memlist[form.entry.value-1].value=getfields(form);
212 form.message.value=form.memname.value+"s record was updated";
213 }
214 }
215 function create(form) {
216
217 var html="<center><form name=login>\n";
218 html+="<table border=1 cellpadding=3>\n\n";
219 html+="<!-- Original: Dion -->\n";
220 html+="<!-- Web Site: http://www.iinet.net.au/~biab/ -->\n";
221 html+="<!-- This script and many more are available free online at -->\n";
222 html+="<!-- The JavaScript Source!! http://javascript.internet.com -->\n\n";
223 html+="<td colspan=2 align=center><font size="+2">";
224 html+="<b>Members-Only Area!</b></font></td></tr>\n";
225 html+="<td><td><td>Username:</td><td><select name=memlist>\n<option value='x'>";
226 for (j=0;j<form.memlist.length;j++) {
227 split(form.memlist.options[j].value);
228 hl=makehash(params[1],3);
229 h2=makehash(params[1],10)+" ";
230 var page="";
231 for (var i=0;i<8;i++) {
232 letter=params[2].substring(i,i+1);
233 ul=letter.toUpperCase();
234 a=alpha.indexOf(ul,0);
235 a+=(h2.substring(i,i+1)*1);
236 page+=alpha.substring(a,a+1);
237 }
238 html+="\n<option value='"+params[0]+"'|"+hl+"'|"+page+"'>"+params[0];
239 };
240 html+="</select></td></tr>\n";
241 html+="<tr><td>Password:</td><td><input type=password size=10 maxlength=8 name=pass></td></tr>\n";
242 html+="<td colspan=2 align=center><input type=button value="Login" onclick="check(this.form)"></td>\n";
243 html+="</td>\n</table>\n</form>\n";
244 document.js.script.value=html+script+"</center>";
245 }
246 }
247 }
248 }
249 }
250 }
251 }
252 }
253 }
254 }
255 }
256 }
257 }
258 }
259 }
260 }
261 }
262 }
263 }
264 }
265 }
266 }
267 }
268 }
269 }
270 }
271 }
272 }
273 }
274 }
275 }
276 }
277 }
278 }
279 }
280 }
281 }
282 }
283 }
284 }
285 }
286 }
287 }
288 }
289 }
290 }
291 }
292 }
293 }
294 }
295 }
296 }
297 }
298 }
299 }
300 }
301 }
302 }
303 }
304 }
305 }
306 }
307 }
308 }
309 }
310 }
311 }
312 }
313 }
314 }
315 }
316 }
317 }
318 }
319 }
320 }
321 }
322 }
323 }
324 }
325 }
326 }
327 }
328 }
329 }
330 }
331 }
332 }
333 }
334 }
335 }
336 }
337 }
338 }
339 }
340 }
341 }
342 }
343 }
344 }
345 }
346 }
347 }
348 }
349 }
350 }
351 }
352 }
353 }
354 }
355 }
356 }
357 }
358 }
359 }
360 }
361 }
362 }
363 }
364 }
365 }
366 }
367 }
368 }
369 }
370 }
371 }
372 }
373 }
374 }
375 }
376 }
377 }
378 }
379 }
380 }
381 }
382 }
383 }
384 }
385 }
386 }
387 }
388 }
389 }
390 }
391 }
392 }
393 }
394 }
395 }
396 }
397 }
398 }
399 }
400 }
401 }
402 }
403 }
404 }
405 }
406 }
407 }
408 }
409 }
410 }
411 }
412 }
413 }
414 }
415 }
416 }
417 }
418 }
419 }
420 }
421 }
422 }
423 }
424 }
425 }
426 }
427 }
428 }
429 }
430 }
431 }
432 }
433 }
434 }
435 }
436 }
437 }
438 }
439 }
440 }
441 }
442 }
443 }
444 }
445 }
446 }
447 }
448 }
449 }
450 }
451 }
452 }
453 }
454 }
455 }
456 }
457 }
458 }
459 }
460 }
461 }
462 }
463 }
464 }
465 }
466 }
467 }
468 }
469 }
470 }
471 }
472 }
473 }
474 }
475 }
476 }
477 }
478 }
479 }
480 }
481 }
482 }
483 }
484 }
485 }
486 }
487 }
488 }
489 }
490 }
491 }
492 }
493 }
494 }
495 }
496 }
497 }
498 }
499 }
500 }
501 }
502 }
503 }
504 }
505 }
506 }
507 }
508 }
509 }
510 }
511 }
512 }
513 }
514 }
515 }
516 }
517 }
518 }
519 }
520 }
521 }
522 }
523 }
524 }
525 }
526 }
527 }
528 }
529 }
530 }
531 }
532 }
533 }
534 }
535 }
536 }
537 }
538 }
539 }
540 }
541 }
542 }
543 }
544 }
545 }
546 }
547 }
548 }
549 }
550 }
551 }
552 }
553 }
554 }
555 }
556 }
557 }
558 }
559 }
560 }
561 }
562 }
563 }
564 }
565 }
566 }
567 }
568 }
569 }
570 }
571 }
572 }
573 }
574 }
575 }
576 }
577 }
578 }
579 }
580 }
581 }
582 }
583 }
584 }
585 }
586 }
587 }
588 }
589 }
590 }
591 }
592 }
593 }
594 }
595 }
596 }
597 }
598 }
599 }
600 }
601 }
602 }
603 }
604 }
605 }
606 }
607 }
608 }
609 }
610 }
611 }
612 }
613 }
614 }
615 }
616 }
617 }
618 }
619 }
620 }
621 }
622 }
623 }
624 }
625 }
626 }
627 }
628 }
629 }
630 }
631 }
632 }
633 }
634 }
635 }
636 }
637 }
638 }
639 }
640 }
641 }
642 }
643 }
644 }
645 }
646 }
647 }
648 }
649 }
650 }
651 }
652 }
653 }
654 }
655 }
656 }
657 }
658 }
659 }
660 }
661 }
662 }
663 }
664 }
665 }
666 }
667 }
668 }
669 }
670 }
671 }
672 }
673 }
674 }
675 }
676 }
677 }
678 }
679 }
680 }
681 }
682 }
683 }
684 }
685 }
686 }
687 }
688 }
689 }
690 }
691 }
692 }
693 }
694 }
695 }
696 }
697 }
698 }
699 }
700 }
701 }
702 }
703 }
704 }
705 }
706 }
707 }
708 }
709 }
710 }
711 }
712 }
713 }
714 }
715 }
716 }
717 }
718 }
719 }
720 }
721 }
722 }
723 }
724 }
725 }
726 }
727 }
728 }
729 }
730 }
731 }
732 }
733 }
734 }
735 }
736 }
737 }
738 }
739 }
740 }
741 }
742 }
743 }
744 }
745 }
746 }
747 }
748 }
749 }
750 }
751 }
752 }
753 }
754 }
755 }
756 }
757 }
758 }
759 }
760 }
761 }
762 }
763 }
764 }
765 }
766 }
767 }
768 }
769 }
770 }
771 }
772 }
773 }
774 }
775 }
776 }
777 }
778 }
779 }
780 }
781 }
782 }
783 }
784 }
785 }
786 }
787 }
788 }
789 }
790 }
791 }
792 }
793 }
794 }
795 }
796 }
797 }
798 }
799 }
800 }
801 }
802 }
803 }
804 }
805 }
806 }
807 }
808 }
809 }
810 }
811 }
812 }
813 }
814 }
815 }
816 }
817 }
818 }
819 }
820 }
821 }
822 }
823 }
824 }
825 }
826 }
827 }
828 }
829 }
830 }
831 }
832 }
833 }
834 }
835 }
836 }
837 }
838 }
839 }
840 }
841 }
842 }
843 }
844 }
845 }
846 }
847 }
848 }
849 }
850 }
851 }
852 }
853 }
854 }
855 }
856 }
857 }
858 }
859 }
860 }
861 }
862 }
863 }
864 }
865 }
866 }
867 }
868 }
869 }
870 }
871 }
872 }
873 }
874 }
875 }
876 }
877 }
878 }
879 }
880 }
881 }
882 }
883 }
884 }
885 }
886 }
887 }
888 }
889 }
890 }
891 }
892 }
893 }
894 }
895 }
896 }
897 }
898 }
899 }
900 }
901 }
902 }
903 }
904 }
905 }
906 }
907 }
908 }
909 }
910 }
911 }
912 }
913 }
914 }
915 }
916 }
917 }
918 }
919 }
920 }
921 }
922 }
923 }
924 }
925 }
926 }
927 }
928 }
929 }
930 }
931 }
932 }
933 }
934 }
935 }
936 }
937 }
938 }
939 }
940 }
941 }
942 }
943 }
944 }
945 }
946 }
947 }
948 }
949 }
950 }
951 }
952 }
953 }
954 }
955 }
956 }
957 }
958 }
959 }
960 }
961 }
962 }
963 }
964 }
965 }
966 }
967 }
968 }
969 }
970 }
971 }
972 }
973 }
974 }
975 }
976 }
977 }
978 }
979 }
980 }
981 }
982 }
983 }
984 }
985 }
986 }
987 }
988 }
989 }
990 }
991 }
992 }
993 }
994 }
995 }
996 }
997 }
998 }
999 }
1000 }
```

Figura 4.5. Parte del Código para la Creación de Usuarios.

En la Figura 4.6 se presenta la página de aspx donde se crean los usuarios, su contraseña y se indica a cual página deberá acceder dicho usuario. Una vez creados todos los usuarios se procede a oprimir el botón de “Update/Show Coding”. Este generará la programación necesaria en el recuadro que se muestra en la Figura 4.7.



Figura 4.6. Página de Creación de Usuarios.

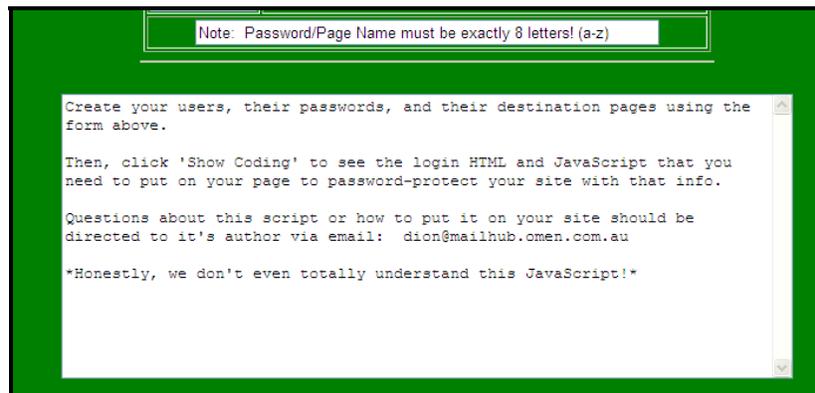


Figura 4.7. Área donde se presenta Códigos para Acceso.

Una vez las líneas de programación son generadas y se muestran en el recuadro que se ilustra en la Figura 4.7, deberán ser copiadas y añadidas a la página de Entrada de Usuarios Autorizados. Las líneas de códigos que deben ser copiadas son desde la que dice:

```
<td><td>Username;</td><td><select name=memlist>
```

Hasta la que dice: //End - ->

El área en donde deberá ser añadido el código estará señalada en el área de programación de la página de la siguiente manera: //añadir código aquí debajo

Hay que aclarar que este código no almacena la información de los usuarios que anteriormente se habían creado, por tanto cada vez que se utilice hay que crear todos los usuarios.

### 4.3 Página Web & Formularios Por Usuarios

En esta sección se presentan las páginas que se supone sean vistas por cada usuario. Los usuarios que se establecieron para el sistema son los de Administración Central y del Recinto bajo una misma cuenta, la inspección y el contratista. Debemos recordar que estamos presumiendo que todos están en el mismo proyecto y que si no fuera así el sistema los envía solo al proyecto que les corresponde. Para cada usuario se diseñaron tres páginas; la bienvenida, la de los formularios y una para documentos disponibles. La página para añadir documentos no fue generada ya que la misma requiere un servidor y un nivel de programación más avanzado.

#### 4.3.1 Páginas de la Administración Central y Recinto

En la Figura 4.8 se ilustra la página de bienvenida que verá la Administración al entrar al sistema. En la parte superior de la página se identifica que el usuario es personal de la Administración Central o del Recinto. En el centro de la página se puede apreciar un almanaque que señala la fecha actual, y para el lado izquierdo esta el menú de las distintas áreas que tiene disponible el usuario identificado como “ÁREA DE DOCUMENTOS DISPONIBLES”. Las opciones que tiene son las siguientes:

- Documentos en Línea
- Formularios Disponibles
- Añadir Documentos (esta página no fue creada)
- Log Out – para salir del sistema

**BIENVENIDOS PERSONAL ADMINISTRACIÓN RUM & CENTRAL**

**ESTA AREA ES EXCLUSIVA PARA USO DE LA ADMINISTRACIÓN**

FAVOR SELECCIONAR DE LA LISTA ADJUNTA

December		January 2009					February
Sun	Mon	Tue	Wed	Thu	Fri	Sat	
<u>28</u>	<u>29</u>	<u>30</u>	<u>31</u>	<u>1</u>	<u>2</u>	<u>3</u>	
<u>4</u>	<u>5</u>	<u>6</u>	<u>7</u>	<u>8</u>	<u>9</u>	<u>10</u>	
<u>11</u>	<u>12</u>	<u>13</u>	<u>14</u>	<u>15</u>	<u>16</u>	<u>17</u>	
<u>18</u>	<u>19</u>	<u>20</u>	<u>21</u>	<u>22</u>	<u>23</u>	<u>24</u>	
<u>25</u>	<u>26</u>	<b>27</b>	<u>28</u>	<u>29</u>	<u>30</u>	<u>31</u>	
<u>1</u>	<u>2</u>	<u>3</u>	<u>4</u>	<u>5</u>	<u>6</u>	<u>7</u>	

Figura 4.8. Página de Bienvenida a la Administración.

A continuación discutiremos cada una de estas opciones. En la Figura 4.9 se muestra la página de Documentos Disponibles del área de la Administración. Esta lista de documentos está dividida en el usuario que genere el documento, las divisiones son RUM, oficina de inspección y contratista. A continuación se presenta la lista de documentos disponibles para la Administración.

**DOCUMENTOS DISPONIBLES**

LOS DOCUMENTOS ESTAN DISTRIBUIDOS SEGUN EL USUARIO QUE LOS GENERA

AREAS DE DOCUMENTOS DISPONIBLES:

FORMULARIOS DISPONIBLES

AÑADIR DOCUMENTOS

[HOME](#)



[LOGOUT](#)

RUM - ADMINISTRACIÓN CENTRAL

- ✖ PLANOS SEGUN SUBASTA
- ✖ ESPECIFICACIONES
- ✖ [CONTRATO](#)
- ✖ ORDER TO PROCEED
- ✖ REGISTRO DE CONTACTOS DEL PROYECTO Y PERSONAL CLAVE DEL RECINTO
- ✖ RFI

OFICINA DE INSPECCIÓN

- ✖ INFORME DIARIO
- ✖ HOJA DE FOTOS
- ✖ EVALUACIÓN DE SOMETIMIENTOS
- ✖ MINUTAS
- ✖ [SLUMP TEST](#)
- ✖ RFI
- ✖ REGISTRO DE RFI
- ✖ REGISTRO DE SOMETIMIENTOS

Figura 4.9. Documentos Disponibles para Administración.

- Generados por Administración – todos los documentos deberán estar en formato PDF, para que los mismos sean más difícil de plagiar y puedan ser abiertos en la misma página de Internet.
  - Planos según subasta
  - Especificaciones
  - Contrato
  - Orden de Proceder
  - Registro de contactos del Proyecto y Personal clave por parte del Recinto
  - RFI

- Generados por la Oficina de Inspección
  - Informe Diario
  - Hoja para Fotos
  - Evaluación de Sometimiento
  - Minuta
  - Slump Test
  - RFI
  - Registro de RFI
  - Registro de Sometimientos
  - Registro de Orden de Cambio
  - Registro de Visitas al Proyecto
  - Registro de Certificaciones
- Generados por el Contratista
  - RFI

La mayoría de los documentos tienen sus respectivos formularios creados. La discusión y explicación de cada formulario se encuentran en más detalles en el Capítulo 5.

La próxima página disponible para la Administración en el sistema es la de los formularios, la cual se muestra en la Figura 4.10. Los formularios disponibles varían según el usuario. En el lado izquierdo se indica que si se tiene dudas de cómo completar los documentos utilice la guía. Esto se refiere al documento identificado como HELP debajo del título de cada formulario. Este documento de ayuda por cada formulario se encuentra en el Capítulo 5. Los formularios disponibles para la Administración son:

- RFI
- Hoja de Tramite
- Las distintas Hojas para Fotos
- Evaluación de Sometimiento
- Orden de Cambio

**FORMULARIOS DISPONIBLES  
PARA LA ADMINISTRACIÓN**

SI TIENE DUDAS DE COMO  
COMPLETAR LAS FORMAS  
DISPONIBLES PUEDE UTILIZAR  
LA GUIA DE LOS FORMULARIOS

AREAS DE DOCUMENTOS  
DISPONIBLES:

DOCUMENTOS EN LINEA

AÑADIR DOCUMENTOS

HOME



LOGOUT

LOS SIGUIENTES FORMULARIOS SON EXCLUSIVOS PARA EL USO EN LOS  
PROYECTOS DE CONSTRUCCIÓN, UPR - MAYAGUEZ.

<u>RFI</u> HELP
<u>HOJA TRAMITE</u> HELP
<u>HOJA PARA FOTO (2) (4) (6) (8) (10)</u> HELP
<u>EVALUACIÓN DE SOMETIMIENTO</u> HELP
<u>ORDEN DE CAMBIO</u> HELP

Figura 4.10. Página de Formularios para la Administración.

### 4.3.2 Páginas de la Inspección

En la Figura 4.11 se muestra la página de bienvenida que verá el personal de inspección al entrar al sistema. En la parte superior de la página se identifica el usuario. En el centro de la página se puede apreciar un almanaque que señala la fecha actual, y en el lado izquierdo esta el menú de las distintas áreas que tiene disponible identificado como “ÁREA DE DOCUMENTOS DISPONIBLES”. Las opciones que tiene son las siguientes:

- Documentos en Línea
- Formularios Disponibles
- Añadir Documentos (esta página no fue creada)
- Log Out – para salir del sistema

A continuación discutiremos cada una de estas opciones.

**BIENVENIDOS OFICINA DE INSPECCIÓN**

AREAS DE DOCUMENTOS DISPONIBLES:

DOCUMENTOS EN LINEA

FORMULARIOS DISPONIBLES

AÑADIR DOCUMENTOS

**ESTA AREA ES EXCLUSIVA PARA USO DE LA OFICINA DE INSPECCIÓN**

FAVOR SELECCIONAR DE LA LISTA ADJUNTA

December	January 2009						February
Sun	Mon	Tue	Wed	Thu	Fri	Sat	
<u>28</u>	<u>29</u>	<u>30</u>	<u>31</u>	<u>1</u>	<u>2</u>	<u>3</u>	
<u>4</u>	<u>5</u>	<u>6</u>	<u>7</u>	<u>8</u>	<u>9</u>	<u>10</u>	
<u>11</u>	<u>12</u>	<u>13</u>	<u>14</u>	<u>15</u>	<u>16</u>	<u>17</u>	
<u>18</u>	<u>19</u>	<u>20</u>	<u>21</u>	<u>22</u>	<u>23</u>	<u>24</u>	
<u>25</u>	<u>26</u>	<b>27</b>	<u>28</u>	<u>29</u>	<u>30</u>	<u>31</u>	
<u>1</u>	<u>2</u>	<u>3</u>	<u>4</u>	<u>5</u>	<u>6</u>	<u>7</u>	

LOGOUT

Figura 4.11. Página de Bienvenida a la Oficina de Inspección.

La página de Documentos Disponibles del área de la Inspección se muestra en la Figura 4.12. Esta lista de documentos esta dividida por el usuario que genere el documento, las divisiones son RUM, Oficina de inspección y contratista.

**DOCUMENTOS DISPONIBLES**

AREAS DE DOCUMENTOS DISPONIBLES

FORMULARIOS DISPONIBLES

AÑADIR DOCUMENTOS

HOME



LOGOUT

LOS DOCUMENTOS ESTAN DISTRIBUIDOS SEGUN EL USUARIO QUE LOS GENERA

RUM - ADMINISTRACIÓN CENTRAL

- \* PLANOS SEGÚN SUBASTA
- \* ESPECIFICACIONES
- \* CONTRATO
- \* ORDER TO PROCEED
- \* REGISTRO DE CONTACTOS DEL PROYECTO Y PERSONAL CLAVE DEL RECINTO
- \* RFI

OFICINA DE INSPECCIÓN

- \* INFORME DIARIO
- \* HOJA DE FOTOS
- \* EVALUACION DE SOMETIMIENTOS
- \* MINUTAS
- \* SLUMP TEST
- \* RFI
- \* REGISTRO DE RFI
- \* REGISTRO DE SOMETIMIENTOS

Figura 4.12. Documentos Disponibles para Oficina de Inspección.

A continuación se presenta la lista de documentos disponibles.

- Generados por Administración – todos los documentos deberán estar en formato PDF para que los mismos sean más difícil de plagiar y puedan ser abiertos en la misma página de Internet.
  - Planos según subasta
  - Especificaciones
  - Contrato
  - Orden de Proceder
  - Registro de contactos del Proyecto y Personal clave por parte del Recinto

- RFI
- Generados por la Oficina de Inspección
  - Informe Diario
  - Hojas de Foto
  - Evaluación de Sometimiento
  - Minuta
  - Slump Test
  - RFI
  - Registro de RFI
  - Registro de Sometimientos
  - Registro de Orden de Cambio
  - Registro de Visitas al Proyecto
  - Registro de Certificaciones
- Generados por el Contratista
  - RFI

En la Figura 4.13 se muestra la próxima página disponible para la Inspección, la cual es la de los formularios. Los formularios disponibles varían según el usuario. Los documentos de guía, para completar los formularios están identificados como “HELP” debajo del título de cada formulario. Este documento de ayuda por cada formulario se encuentra en el Capítulo 5.

**FORMULARIOS DISPONIBLES  
PARA LA OFICINA DE INSPECCIÓN**

SI TIENE DUDAS DE COMO COMPLETAR LAS FORMAS DISPONIBLES PUEDE UTILIZAR LA GUIA DE LOS FORMULARIOS

LOS SIGUIENTES FORMULARIOS SON EXCLUSIVOS PARA EL USO EN LOS PROYECTOS DE CONSTRUCCION, UPR - MAYAGUEZ

[AREAS DE DOCUMENTOS DISPONIBLES](#)  
[DOCUMENTOS EN LINEA](#)  
[AÑADIR DOCUMENTOS](#)  
[HOME](#)

  
[LOGOUT](#)

[CHECKLIST COLOCADO DE HORMIGÓN HELP](#)  
[EVALUACIÓN DE SOMETIMIENTO HELP](#)  
[INFORME DIARIO 4 ACTIVIDADES HELP](#)  
[INFORME DIARIO 7 ACTIVIDADES MINUTA HELP](#)  
[MINUTA CORTA](#)  
[MINUTA LARGA](#)  
[RFI HELP](#)  
[ORDEN DE CAMBIO HELP](#)  
[HOJA PARA FOTO \(2\) \(4\) \(6\) \(8\) \(10\) HELP](#)  
[HOJA TRAMITE HELP](#)

**REGISTROS**

[ASISTENCIA A REUNIÓN - HELP](#)  
[CERTIFICACIONES HELP](#)  
[RFI HELP](#)  
[VISITANTES AL PROYECTO](#)

Figura 4.13. Página de Formularios para la Oficina de Inspección.

Los formularios disponibles para la Inspección tienen una subdivisión para los registros, a continuación la lista de formularios:

- Checklist Colocado de Hormigón
- Evaluación de Sometimiento
- Informe Diario 4 Actividades
- Informe Diario 7 Actividades
- Minuta
- Minuta Corta
- Minuta Larga
- RFI

- Orden de Cambio
- Las distintas Hojas de Fotos
- Hoja de Trámite

La lista de formularios tipo Bitácora o Registro:

- Asistencia a Reunión
- Certificaciones
- RFI
- Visitantes al Proyecto
- Entre otros

### 4.3.3 Páginas del Contratista

La página de bienvenida del contratista al sistema se muestra en la Figura 4.14. En la parte superior de la página se identifica quien es el usuario. En el centro de la página, como en la de los demás usuarios, se puede apreciar un almanaque que señala la fecha actual, y en el lado izquierdo esta el menú de las distintas áreas que tiene disponible identificado como “ÁREA DE DOCUMENTOS DISPONIBLES”. Las opciones que tiene son las siguientes:

- Documentos en Línea
- Formularios Disponibles
- Añadir Documentos (esta página no fue creada)
- Log Out – para salir del sistema

A continuación se discute cada una de estas opciones.

**BIENVENIDOS CONTRATISTA**

AREAS DE DOCUMENTOS DISPONIBLES: **ESTA AREA ES EXCLUSIVA PARA USO DEL CONTRATISTA**

DOCUMENTOS EN LINEA FAVOR SELECCIONAR DE LA LISTA ADJUNTA

FORMULARIOS DISPONIBLES

AÑADIR DOCUMENTOS



LOGOUT

December		January 2009					February
Sun	Mon	Tue	Wed	Thu	Fri	Sat	
<a href="#">28</a>	<a href="#">29</a>	<a href="#">30</a>	<a href="#">31</a>	<a href="#">1</a>	<a href="#">2</a>	<a href="#">3</a>	
<a href="#">4</a>	<a href="#">5</a>	<a href="#">6</a>	<a href="#">7</a>	<a href="#">8</a>	<a href="#">9</a>	<a href="#">10</a>	
<a href="#">11</a>	<a href="#">12</a>	<a href="#">13</a>	<a href="#">14</a>	<a href="#">15</a>	<a href="#">16</a>	<a href="#">17</a>	
<a href="#">18</a>	<a href="#">19</a>	<a href="#">20</a>	<a href="#">21</a>	<a href="#">22</a>	<a href="#">23</a>	<a href="#">24</a>	
<a href="#">25</a>	<a href="#">26</a>	<a href="#">27</a>	<a href="#">28</a>	<a href="#">29</a>	<a href="#">30</a>	<a href="#">31</a>	
<a href="#">1</a>	<a href="#">2</a>	<a href="#">3</a>	<a href="#">4</a>	<a href="#">5</a>	<a href="#">6</a>	<a href="#">7</a>	

Figura 4.14. Página de Bienvenida al Contratista.

La página de Documentos Disponibles del área del contratista posee una lista de documentos igual que la se encuentra en la de los demás usuarios, como se muestra en la Figura 4.15. Esta lista de documentos es semejante para todos los usuarios. A continuación se presenta parte de la lista de documentos disponibles.

- Generados por Administración – todos los documentos deberán estar en formato PDF.
  - Planos según subasta
  - Especificaciones
  - Contrato
- Generados por la Oficina de Inspección
  - Informe Diario
  - Minuta
  - RFI
  - Registro de RFI

- Registro de Sometimientos
- Registro de Orden de Cambio
- Registro de Certificaciones

**DOCUMENTOS DISPONIBLES**

AREAS DE DOCUMENTOS DISPONIBLES

FORMULARIOS DISPONIBLES

AÑADIR DOCUMENTOS

HOME



LOGOUT

LOS DOCUMENTOS ESTAN DISTRIBUIDOS SEGUN EL USUARIO QUE LOS GENERA

RUM - ADMINISTRACIÓN CENTRAL

- ✗ PLANOS SEGÚN SUBASTA
- ✗ ESPECIFICACIONES
- ✗ CONTRATO
- ✗ ORDER TO PROCEED
- ✗ REGISTRO DE CONTACTOS DEL PROYECTO Y PERSONAL CLAVE DEL RECINTO
- ✗ RFI

OFICINA DE INSPECCIÓN

- ✗ INFORME DIARIO
- ✗ HOJA DE FOTOS
- ✗ EVALUACIÓN DE SOMETIMIENTOS
- ✗ MINUTAS
- ✗ SLUMP TEST
- ✗ RFI
- ✗ REGISTRO DE RFI
- ✗ REGISTRO DE SOMETIMIENTOS

Figura 4.15. Documentos Disponibles para el Contratista.

La página de formularios para el contratista se muestra en la Figura 4.16. Los formularios disponibles varían según el usuario. Los documentos de ayuda en esta área también se encuentran en el documento identificado como HELP debajo del título de cada formulario. Este documento de ayuda por cada formulario se discute en el Capítulo 6. Los formularios disponibles para el contratista se presentan en la siguiente lista de formularios:

- RFI
- Orden de Cambio
- Las distintas Hojas de Fotos
- Hoja de Tramite



## FORMULARIOS DISPONIBLES PARA EL CONTRATISTA

SI TIENE DUDAS DE COMO COMPLETAR LAS FORMAS DISPONIBLES PUEDE UTILIZAR LA GUIA DE LOS FORMULARIOS

LOS SIGUIENTES FORMULARIOS SON EXCLUSIVOS PARA EL USO EN LOS PROYECTOS DE CONSTRUCCIÓN, UPR - MAYAGUEZ

<a href="#">RFI</a> <a href="#">HELP</a>
<a href="#">HOJA TRAMITE</a> <a href="#">HELP</a>
<a href="#">HOJA PARA FOTO (2) (4) (6) (8) (10)</a> <a href="#">HELP</a>

[AREAS DE DOCUMENTOS DISPONIBLES](#)

[DOCUMENTOS EN LINEA](#)

AÑADIR DOCUMENTOS

[HOME](#)



[LOGOUT](#)

Figura 4.16. Página de Formularios para el Contratista.

## Capítulo 5. Flujo de Formularios

Como parte del diseño del prototipo de la base de datos realizada para el Recinto Universitario de Mayaguez se presenta el flujo de documentos que tendrán los formularios estándares creados para el mismo. Este capítulo explica cual será el flujo correspondiente de los siguientes documentos:

- Informe Diario
- Request For Information (RFI)
- Orden de cambio (OC)
- Hoja de Evaluación de Sometimiento
- Hoja de Cotejo para Depósito de Hormigón
- Bitácoras
  - RFI
  - OC
  - Prueba de Resistencia del Hormigón

En este capítulo se establecerá quienes son los representantes de las distintas partes, entiéndase, dueño, contratista, inspección y supervisión, así como sus funciones y cuál es su intervención en el proceso de construcción en el Recinto.

### 5.1 Partes que Componen la Administración de los Proyectos de Construcción del Recinto Universitario de Mayagüez

Esta sección describe cuales son las funciones que tienen los distintos componentes y sub-componentes de las partes involucradas en los proyecto de construcción en el Recinto. Estas funciones no son absolutas, ya que estas varían de proyecto en proyecto en el Recinto, debido a que cada proyecto posee condiciones particulares y son atendidas buscando proteger los mejores intereses de la Universidad y del Recinto Universitario de Mayagüez.

### 5.1.1 Dueño

El dueño es la Universidad de Puerto Rico, el usuario principal es el Recinto de Mayaguez. Este Recinto por ser uno de los recintos más grande del sistema y el cual anteriormente administraba sus propios proyectos de construcción, posee varias personas que asesoran y verifican las obras durante el proceso de construcción. Hay personal de la Oficina de Investigación Institucional y Planificación (OIIP), de la Oficina de Edificios y Terrenos del Recinto, además de personal de la Administración Central. De la OIIP se cuenta con la colaboración del director de dicha oficina y el Asesor de Ingeniería y Gerencia de Construcción.

También se cuenta con la colaboración del director de la Oficina de Edificios y Terrenos. Éste, a su vez, consulta con los ingenieros que tiene a su cargo, entre estos hay ingenieros mecánico, eléctrico y civil, además de un agrimensor licenciado. La persona a cargo es el director de dicha oficina, quien considera las sugerencias que le puedan brindar sus ingenieros. Esta oficina también es la responsable de coordinar y notificar a la comunidad universitaria cuando se van a realizar trabajos que afectan las facilidades y servicios del Recinto.

### 5.1.2 Contratista

Los representantes por parte del contratista pudieran variar según el proyecto. Para este trabajo se presume que el mismo solo tiene dos representantes, un gerente de proyecto y un maestro de obra.

El gerente de proyecto o “project manager” es la persona que representa al dueño de la compañía constructora. El mismo es quien establece las cotizaciones y negocia los precios en las órdenes de cambio. No es una persona que esté todo el tiempo en el proyecto.

El maestro de obra es la persona que se encarga de verificar que su personal realice sus respectivos trabajos. También está a cargo de la nómina, inventarios de equipos y materiales por parte del contratista. Es la persona que se encuentra todo el tiempo en el área de construcción.

### **5.1.3 Diseñador**

El diseñador puede ser una firma de diseño o una persona que cuenta con un equipo de asesores. El mismo es responsable completamente del diseño, incluyendo en el desarrollo de los planos estructurales, eléctricos, mecánicos, etc. Tradicionalmente en la Universidad de Puerto Rico el diseñador también hace las funciones del supervisor del proyecto de construcción. En cada proyecto se establece si es el diseñador o un personal autorizado del mismo, quien realice las funciones de supervisión. Para este trabajo se establecerá que la supervisión será realizada por una persona autorizada por el diseñador, pero la toma de decisiones es responsabilidad únicamente del diseñador.

### **5.1.4 Inspección**

Aunque la inspección son los ojos y oídos del dueño lo tomaremos como una entidad aparte para este trabajo, ya que la inspección también evalúa parte de los documentos de manera independiente al análisis que realiza el dueño. La inspección puede contar con varios inspectores residentes, un ingeniero residente ó una combinación de ambos dependiendo de la magnitud del proyecto. Aunque el proyecto de construcción cuente con más de un inspector residente, la Administración solo recibe un informe diario, por tanto la persona que genera el informe que se entrega lo identificaremos como inspector residente. Los demás inspectores los llamaremos Inspectores de Campo. En este trabajo se identificará al inspector residente como Inspección en los flujogramas de los documentos.

En la Figura 5.1 se ilustra la relación que existe entre las partes involucradas en el proceso de construcción del Recinto. Como se puede apreciar la decisión principal la tiene la Administración Central, pero el Recinto también tiene participación y puede interactuar con las distintas partes.

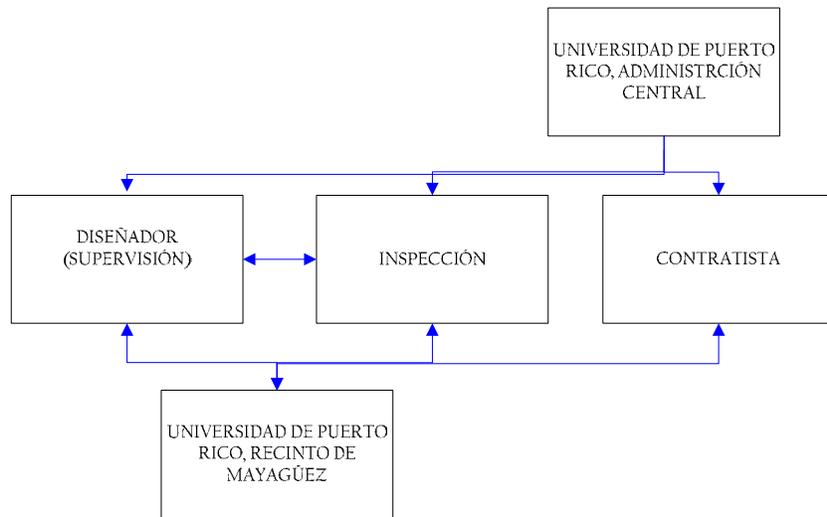


Figura 5.1. Partes Involucradas en el Proceso de Construcción del Recinto

## 5.2 Formas de Administración de Proyectos de Construcción Empleadas en el Recinto Universitario de Mayagüez

Dependiendo de la envergadura, el alcance y el costo del proyecto, el reglamento de la Universidad de Puerto Rico establece cual será el proceso de administración del mismo. Históricamente los tipos de administración son los siguientes:

- Proyectos Administrados en su totalidad por el Recinto Universitario de Mayagüez
- Proyectos Administrados en su totalidad por la Administración Central
- Proyectos Administrados en conjunto entre la Administración Central y por el Recinto Universitario de Mayagüez

A continuación discutiremos los primeros dos, ya que la administración en conjunto, varía entre los proyectos dependiendo de la complejidad de los mismos.

### 5.2.1 Proyectos Administrado Por el Recinto Universitario de Mayagüez

En los proyectos administrados por el Recinto se define como beneficiario al departamento al cual se le realizan los trabajos de construcción. La administración de

dichos proyectos suele ser más económicas que los administrados por la Administración Central, ya que los mismos son inspeccionados por el Inspector de proyectos que tiene la oficina de Edificios y Terrenos. En estas inspecciones también contribuyen el agrimensor licenciado y los distintos ingenieros licenciados que posee dicha oficina. Las minutas de las reuniones son generadas por la secretaria de la sección de Ingeniería, quien también es responsable de manejar la correspondencia entre el Contratista y el Recinto. El proceso de subasta de los proyectos del Recinto puede variar según su costo y alcance del mismo. A continuación se presentan los mismos:

- a. Proyectos con un costo menor de \$50 mil, pueden ser llevados en un proceso de subasta por invitación o mediante la Solicitud de Propuestas Selladas (RFP, por sus siglas en ingles), según se define en la Certificación 30 de la Junta de Síndicos. Este proceso consta de notificar a varios contratistas capacitados para realizar los trabajos requeridos. Los mismos se presentan a las Oficinas de Edificios y Terrenos donde se le indica, mediante plano o esquemáticos cuales son los trabajos requeridos. Una vez se lleva a cabo el proceso de subasta, el director de Edificios y Terrenos, junto con el supervisor de la sección de Ingeniería de Edificios y Terrenos, analizan las propuestas presentadas y hacen sus recomendaciones. Estas recomendaciones son enviadas a la Oficina de Compras en donde se realiza la selección final y la Orden de Compra.
  
- b. Proyecto que sobrepasen los \$50 mil tienen un proceso de subasta diferente. Se realizan anuncios de la subastas, se generan planos completos y especificaciones. Estos pueden ser generados en las Oficinas de Edificios y Terrenos o por un diseñador independiente. Al igual que en el caso antes mencionado se lleva a cabo el proceso de subasta, en donde el director de Edificios y Terrenos, junto con el supervisor de la sección de Ingeniería de Edificios y Terrenos, analizan las propuestas presentadas y hacen sus recomendaciones. Pero, la selección final es realizada por la Junta de Subastas. Mediante

comunicación firmada por su Presidente, se le notificará al licitador agraciado la adjudicación de la subasta a su favor utilizando el servicio postal de correo certificado con acuse de recibo. También se notificará por escrito el resultado de la subasta a todos los demás licitadores.

En cuanto a las órdenes de cambio el proceso dependerá de cual es el efecto de dicha orden, el proceso para las mismas es el siguiente:

- a. Si la orden de cambio sólo afecta el calendario, la misma es evaluada por el personal correspondiente en las oficinas de Edificios y Terrenos. Si la solicitud es aceptada se notifica al contratista, el beneficiario y a la Oficina de Compras. En caso de que sea rechazada la solicitud sólo se le notifica al contratista. En la Figura 5.2 se ilustra el proceso de las órdenes de cambios que afectan la duración del proyecto.

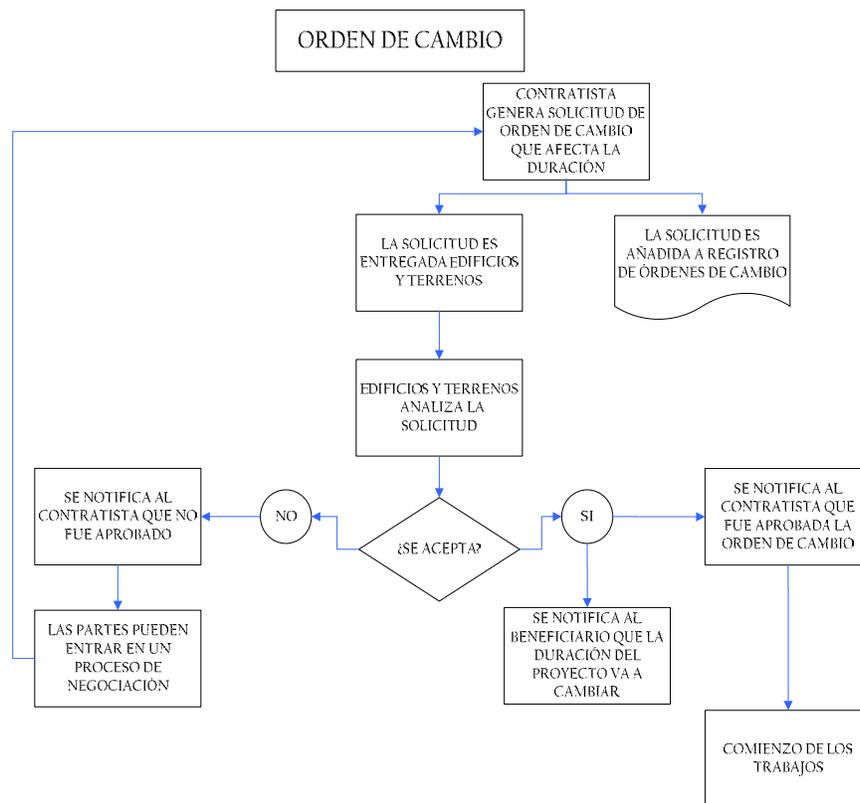


Figura 5.2. Orden de Cambio que Conlleva Cambio en la Duración

- b. Si la orden de cambio afecta el costo del proyecto, la misma es evaluada por el personal correspondiente, Agrimensor e Ingenieros de la Oficina de Edificios y Terrenos. Además, son ellos quienes negociarán el precio final con el contratista. Una vez establecido el precio para la orden de cambio, se notifica al beneficiario, que en este caso es el departamento al cual se le realiza los trabajos y quien normalmente obtiene y maneja los fondos. Son ellos, el beneficiario, los que determinan si aceptan la orden de cambio basado en si tienen los fondos para dicha orden. En la Figura 5.3 se muestra el proceso de las órdenes de cambios que afectan el costo del proyecto.

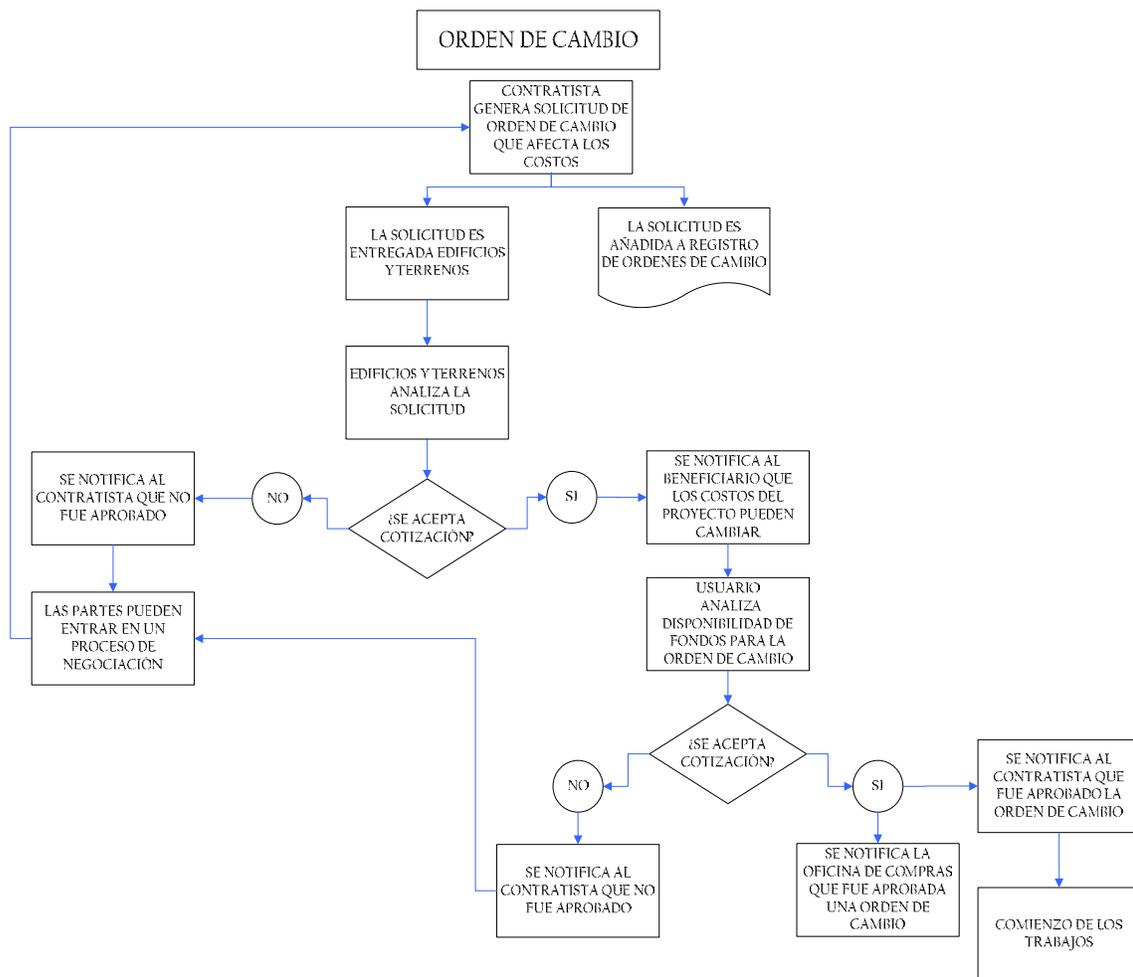


Figura 5.3. Orden de Cambio que Conlleva Cambio en Costos

## 5.2.2 Proyectos Administrado Por la Administración Central de Universidad de Puerto Rico

Los proyectos administrados por la Administración Central de la Universidad de Puerto Rico suelen resultar más complejos ya que los diseños, en la mayoría de los casos, son realizados por firmas privadas. Además, se requiere de una compañía de inspección independiente con un inspector residente durante el proceso de construcción.

Según se dispone en el Reglamento de Subastas de Mejoras Permanentes, promulgado el 30 de agosto de 2003, para la realización de mejoras permanentes, se utilizan los siguientes dos tipos de subasta:

- a. Subasta pública informal - son aquellas en que la Junta de Subasta deberá enviar una invitación a subasta, mediante correo electrónico o entrega personal con acuse de recibo, a por lo menos tres licitadores cualificados para realizar la mejora permanente. La subasta pública informal se utiliza para proyectos de mejoras permanentes cuyo costo estimado no exceda de \$125,000. La utilización de este tipo de subasta debe estar documentada, fundamentada y justificada por las necesidades y los mejores intereses de la Universidad.
- b. Subasta pública formal - son aquellas en que la Junta de Subasta debe publicar un anuncio de subasta que contenga la información requerida en un periódico diario de circulación general en Puerto Rico, durante dos días por lo menos, y con no menos de diez (10) días calendarios con anterioridad a la fecha de apertura de la subasta, salvo que la Junta apruebe un término menor. La Junta de Subasta, puede también enviar invitaciones a licitadores particulares, asegurándose que dichos licitadores estén en el Registro de Licitadores. Este tipo de subasta se utiliza para la realización de todos los proyectos de mejoras permanentes para los cuales no se requiera o no se pueda celebrar una subasta pública informal.

El análisis de las ofertas recibidas en las subastas está a cargo de la Junta de Subasta en coordinación con un comité técnico evaluador designado. La Junta de Subasta adjudica la subasta por escrito y expone las razones que tuvo para la adjudicación. Ésta no puede adjudicar subastas por cantidades que excedan la cantidad aprobada por la Junta de Síndicos en el Programa de Mejoras Permanentes de la Universidad. La Junta de Subasta no puede considerar ofertas de licitadores que no hayan cumplido a cabalidad sus compromisos anteriores con la Universidad de Puerto Rico.

### **5.3 Flujo de Documentos de Proyectos Administrados por la Administración Central**

Esta sección presenta cual es el flujo de documento típico en proyectos administrado por la Administración Central de la Universidad de Puerto Rico en el Recinto Universitario de Mayagüez. Esta información podría cambiar a discreción del representante de la Administración Central o según la complejidad del proyecto.

#### **5.3.1 Informe Diario**

El informe diario es generado diariamente por el Inspector Residente del proyecto. En el mismo se resumen las actividades y eventos que ocurrieron en el proyecto. Como por ejemplo la instalación de equipos sanitarios, depósito de hormigón, instalación de bloques, empañete, entre otros.

Una vez este informe es completado debe ser añadido a la base de datos. Cuando un informe diario es añadido a la base de datos, el sistema avisará automáticamente a las partes correspondientes (e.g. RUM, Administración Central y Supervisión) que un informe diario ha sido añadido e indicará la fecha a la que corresponde. Los informes se almacenarán en el Sistema por semana. Por ejemplo: Informes Diarios Semana del 8 – 14 de Septiembre de 2008.

Dentro de esa sección, los informes estarán por orden, desde el más antiguo hasta el más reciente. Si el informe tuviera que ser modificado, el sistema permitirá las modificaciones

pero siempre mantendrá en la base de datos las versiones anteriores. En la Figura 5.4 se ilustra el flujo de los informes.

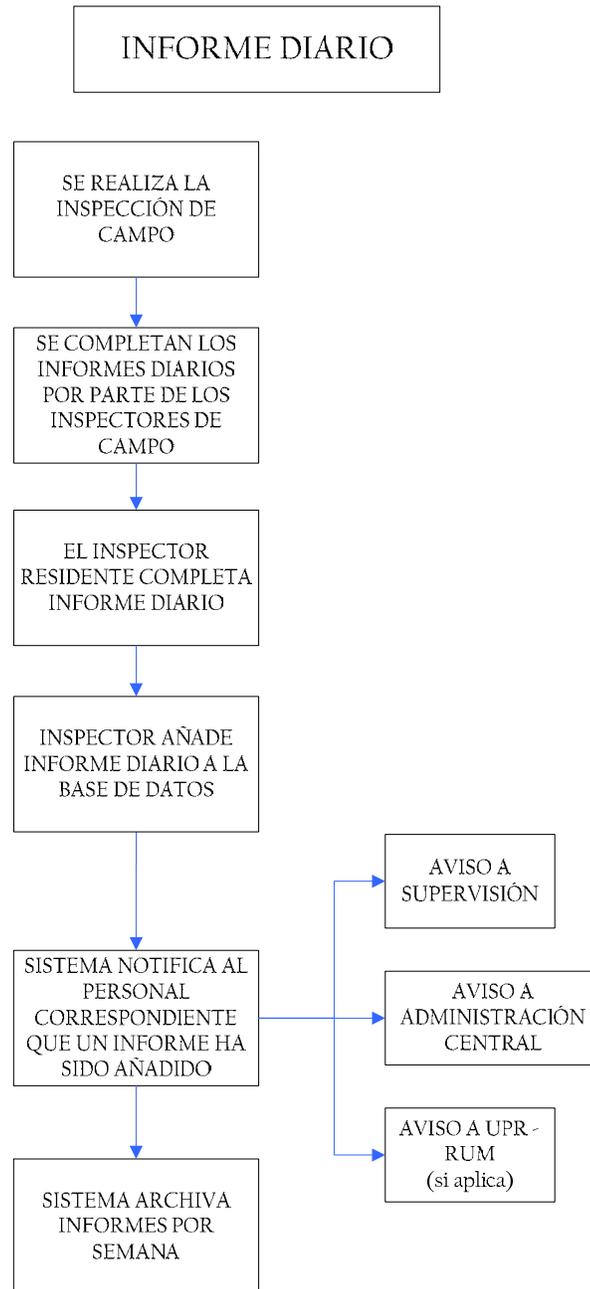


Figura 5.4. Flujo de Informe Diario

### 5.3.2 Bitácoras

Las bitácoras son documentos que sirven de registro para indicar cuando se entregaron o se entregarán distintos documentos (e.j. RFI, Sometimientos, CO). Esta incluye información acerca de quién lo entregó, quién los recibió y cuánto se tardó en brindar una respuesta. Estas bitácoras son generadas y actualizadas solamente por el personal de la Inspección, por lo tanto ellos son los únicos que podrán actualizar o modificar estos documentos. Una vez la bitácora es completada debe ser añadido a la base de datos. Los demás usuarios del Sistema solo podrán ver e imprimir dichas bitácoras. En la Figura 5.5 se muestra el flujo de las bitácoras.

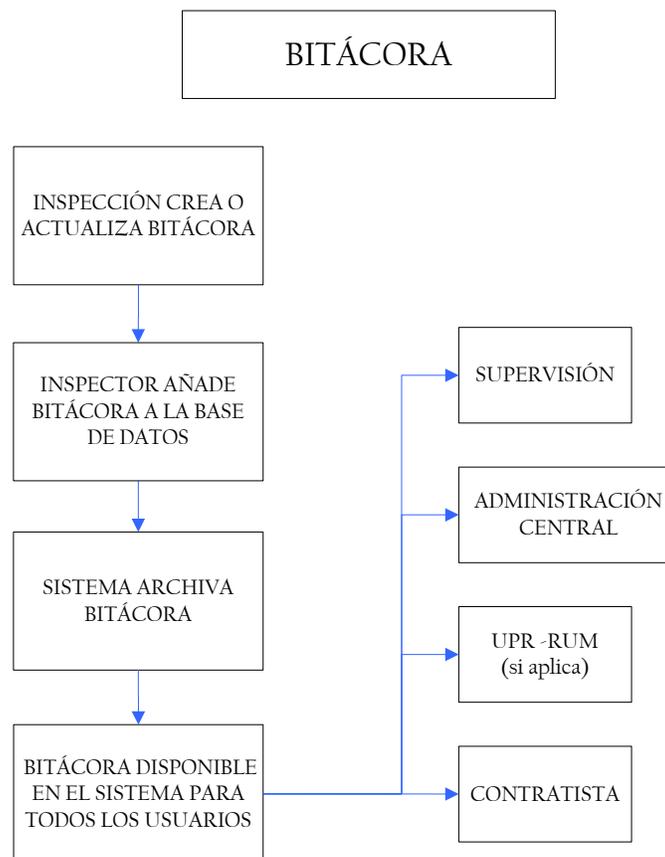


Figura 5.5. Flujo de Bitácoras

### 5.3.3 Solicitud de Información o Request for Information (RFI)

El documento de RFI es para solicitar información entre las partes involucradas en el proyecto. Como por ejemplo, aclaración sobre diseño, o método de construcción a utilizarse por parte del contratista. Por lo tanto, el mismo podrá ser utilizado por cualquiera de los usuarios.

El sistema debe tener la capacidad de poder permitir al usuario seleccionar a la persona a la cual se le enviará el RFI. De igual manera, deberá permitir que la persona que conteste dicho RFI pueda devolver la contestación por medio del sistema, e incluir otros documentos adjuntos al RFI como parte de su contestación.

Una vez la contestación esté en el sistema, se notificará de manera automática por correo electrónico a la persona solicitante. En la Figura 5.6 se ilustra el flujo del RFI. Las preguntas y contestaciones quedarán en el sistema disponibles para poder ser vistas e impresas por todos los usuarios del mismo.

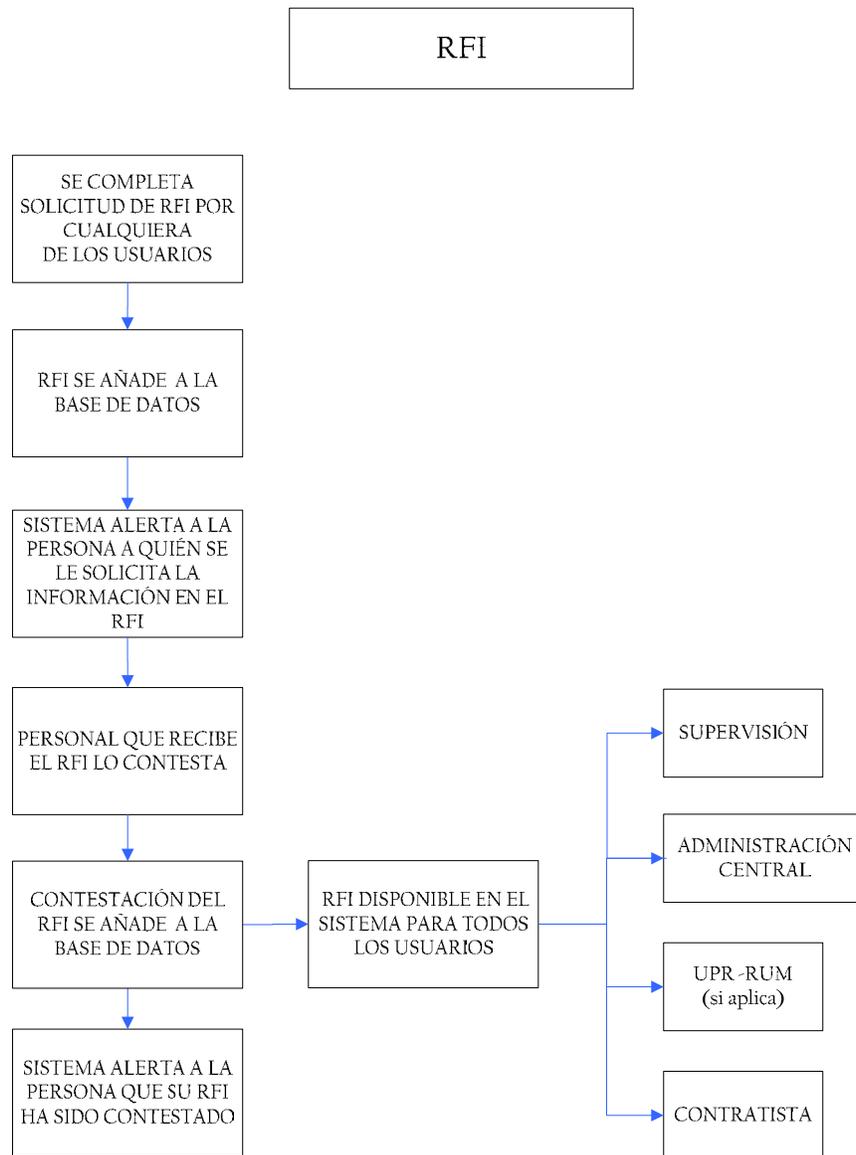


Figura 5.6. Flujo de RFI

### 5.3.4 Hoja de Prueba Hormigón

La hoja de pruebas de hormigón es un registro de las muestras tomadas durante el proceso de construcción. Este registro sirve para que las distintas partes o participantes del proyecto conozcan de manera rápida cuales fueron los resultados obtenidos de las muestras del hormigón depositado.

La Inspección añadirá la información en el documento una vez se realice la prueba de campo correspondiente, tales como las de asentamiento o “slump”, luego añadirá el documento al Sistema. Una vez los resultados de resistencia del hormigón se hayan obtenidos, la Inspección procederá a añadir esta información a la hoja de prueba, y nuevamente añadirlo al Sistema.

Este documento podrá ser modificado solamente por el personal autorizado de la Inspección. Por otro lado, podrá ser visto e impreso por cualquiera de los usuarios relacionados con el proyecto. El Sistema sólo almacenará la última actualización del documento y si existe una hoja de resultados del laboratorio que realiza las pruebas de resistencia se podrá añadir junto con la hoja de pruebas. En la Figura 5.7 se muestra el flujo del documento.

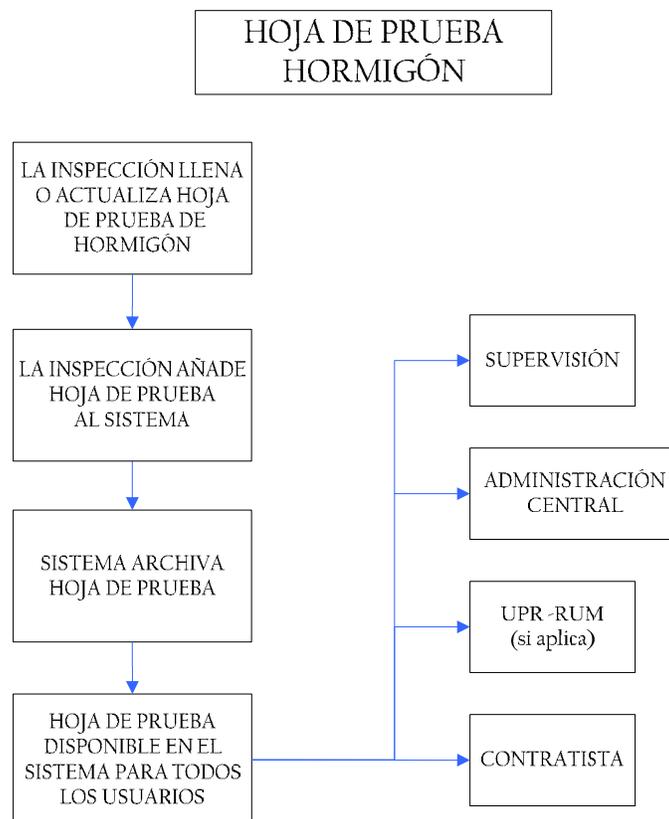


Figura 5.7. Flujo de Hoja de Prueba a Hormigón

### 5.3.5 Orden de Cambio

El documento de orden de cambio es utilizado para recomendar un cambio formal al contrato. Esta recomendación puede originarse por parte del Dueño o el Diseñador. En este caso el dueño es la Administración Central, y queda a discreción de los mismos si le consultan para la toma de decisiones al personal del Recinto, tales como a la OIIP y la Oficina de Edificios y Terrenos.

Una vez el documento es generado por el Dueño, o Diseñador, y sometido al Contratista, la Inspección lo añade al registro de órdenes de cambio. El contratista analizará la orden y someterá su cotización para la misma. La discusión y aprobación de la orden de cambio se puede dar en las reuniones de seguimiento del proyecto, y por lo tanto la aprobación del mismo también se podría dar a conocer en estas reuniones. Para que una orden sea aprobada debe contar con la aprobación del Dueño y del Diseñador, como se indica en la Figura 5.8. Una vez aprobada dicha orden, se notifica a la oficina de compras del cambio en el costo del proyecto, si esto aplica. Además la Inspección añade la aprobación o negación de la orden al registro de órdenes de cambio.

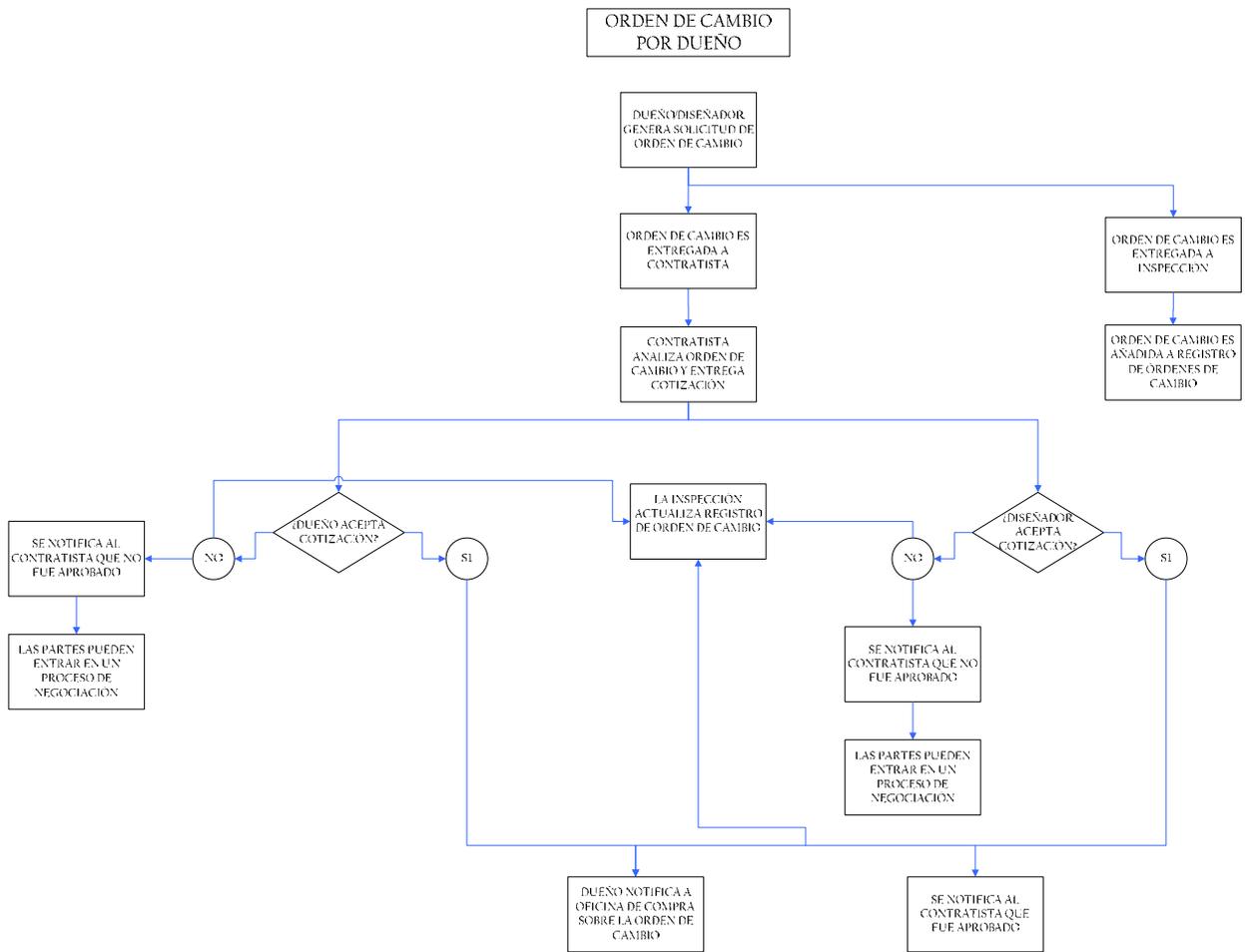


Figura 5.8. Flujo de Orden de Cambio Por Parte del Dueño

Si el documento es generado por el Contratista, la misma es llamada solicitud de orden de cambio, y sometido al Dueño. La discusión y aprobación de este documento se dará en consulta con personal del Recinto si así lo requiere la Administración Central. También se incluye en el proceso de análisis al Diseñador del proyecto. La decisión final se dará a conocer mediante carta al Contratista y en las reuniones de seguimiento. El proceso es muy semejante al presentado en la Figura 5.8. A pesar de esto el documento aprobado, o rechazado, y los comentarios que acompañen deberán ser incluidos en el Sistema por la Inspección, como se indica en la Figura 5.8.

### 5.3.6 Hoja de Evaluación de Sometimiento

La hoja de Evaluación de Sometimientos será utilizada por la persona a cargo de evaluar el sometimiento para indicar la evaluación final del mismo. Este documento será añadido por la inspección y el mismo no podrá ser modificado una vez es añadido al Sistema. Junto con esta hoja pueda añadirse documentos del propio sometimiento. En la Figura 5.9 se ilustra el flujo de la hoja de evaluación.

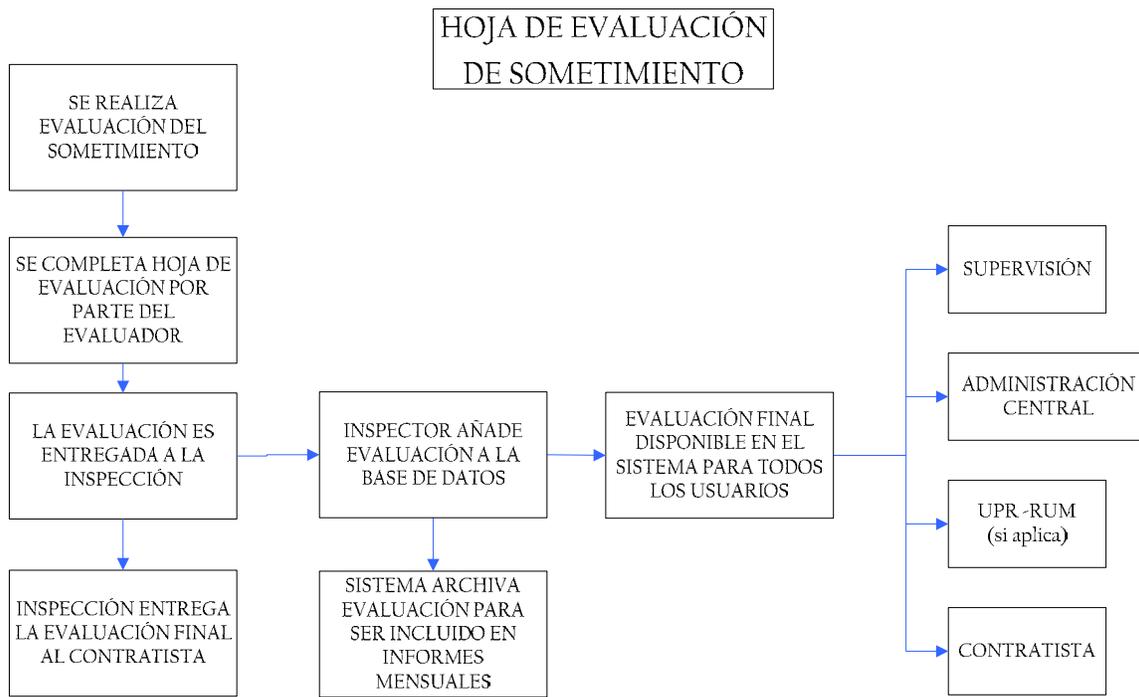


Figura 5.9. Flujo de Hoja de Evaluación de Sometimiento

### 5.3.7 Hoja de Cotejo para Depósito de Hormigón

La hoja de cotejo para depósito de hormigón es un documento de guía que debe utilizar el inspector de campo antes y durante el depósito de hormigón. Este documento será completado únicamente por la inspección y el mismo no podrá ser modificado una vez es añadido al Sistema. Si existe una hoja suelta tales como conduces se podrá añadir junto con la hoja de cotejo. En la Figura 5.10 se muestra el flujo de este documento.

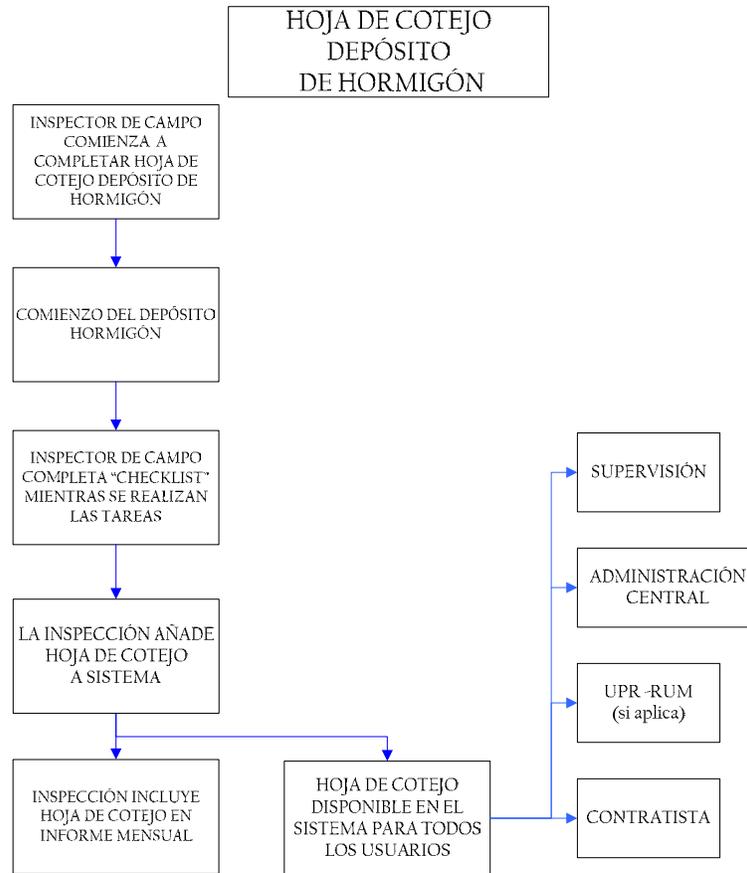


Figura 5.10. Flujo de Hoja de Cotejo para Depósito de Hormigón

### 5.3.8 Informe Mensual

El informe mensual es una recopilación de los documentos que fueron desarrollados en su mayoría por la Inspección durante el mes. Algunos de los documentos que incluye son: los informes diarios, minutas, distintos tipos de registro, fotos, resultados de pruebas de hormigón, entre otros. Los informes mensuales tienen una fecha límite de entrega, la misma será establecida por la Administración Central.

Una vez todos los documentos ya mencionados estén en el sistema de base de datos, el personal encargado (i.e. Inspección) generará el informe. El sistema debe permitir que la Inspección pueda seleccionar de los documentos en la base de datos, cuales serán parte del informe mensual. Una vez seleccionados los documentos, el sistema de manera

automática deberá agregarlos en un orden pre-establecido por la Administración Central. Una vez agrupados, el Sistema le permitirá a la Inspección verificar si el informe está completo y en orden. Si la Inspección lo aprueba, el sistema guardará dicho informe como final y no permitirá cambios al mismo. Si la Inspección posteriormente tiene que realizar cambios, el Sistema guardará una copia de la primera versión y permitirá hacer los cambios grabándolos como una nueva versión del mismo mes.

Una vez generado el informe el Sistema informará por correo electrónico al personal correspondiente del RUM, de la Administración Central y a la Supervisión que el informe mensual ya fue realizado. La Administración Central determinará la cantidad de copias impresas y será responsabilidad del personal de la Inspección suministrar dichas versiones. El sistema permitirá a los usuarios autorizados poder ver e imprimir dicho informe.

Una vez conocido el flujo de cada uno de los documentos generados en este proyecto, debe quedar también establecido cual es la función de los componentes involucrados en el proceso de Construcción. La Tabla 2.1 muestra en forma breve quien es la persona responsable de crear el documento, quién o quienes deben tomar acción al respecto como por ejemplo firmar, y si dicho documento no es de interés a alguno de los usuarios.

	DUEÑO	SUPERVISIÓN	INSPECCIÓN	CONTRATISTA
Lista de Cotejo Para Colocado de Hormigón	R	V	G,R	V
Hoja de Evaluación de Sometimiento	R	G,A,F	R	R
Orden de Cambio	G,A,F	A,F,R	R	A,F,R
Hoja de Resumen Orden de Cambio	G,R	R	R	R
Hoja de Fotos	G,V,R	G,V,R	G,V,R	G,V,R
Informe Diario	R	V	G,F	NA
Mínuta	V	V	G	V
Solicitud de Información (RFI)	G,V,R	G,V,R	G,V,R	G,V,R
Registro o Bitácora	V	V	G	V
Informe Mensual	R	V	G	NA

V= solo ver

F= requiere su firma

G=generado por

A= requiere su aprobación

R= para su archivo

NA= no aplica

Tabla 2.1. Funciones de los Componentes

Como se ilustra en la Tabla 2.1, la hoja de fotos y RFI pueden ser generados por cualquiera de los componentes. Por otro lado, la orden de cambio y el resumen de la misma son responsabilidad del dueño crearlas. Esta tabla no limita las funciones de los componentes, y la misma podría variar por condiciones particulares de cada proyecto.

## Capítulo 6. Manual de Usuarios para los Formularios

Para este proyecto se generaron un total de 21 formularios. Éstos fueron generados utilizando ejemplos de libros especializados, tales como *Construction Operation Manual of Polices and Procedures* escrito por Andrew Civitello y Sidney Levy, y en consulta con personal administrativo. Los mismos se modificaron para ajustarse a las necesidades del Recinto. Algunos de los formularios generados son versiones cortas y otras más largas tales como son en el caso de los informes diarios y en las minutas. También se desarrollo un formulario exclusivamente para acomodar fotos. El mismo tiene varias versiones dependiendo de la cantidad de fotos que se desee acomodar. A continuación se presenta una lista de los formularios generados.

- Hoja de Cotejo Para Colocado de Hormigón
- Orden de Cambio (Change Order)
- Hoja de Asistencia a Reunión
- Hoja de Evaluación de Sometimiento
- Hoja de Trámite
- Hoja de 2 Fotos
- Hoja de 4 Fotos
- Hoja de 6 Fotos
- Hoja de 8 Fotos
- Hoja de 10 Fotos
- Informe Diario para 4 Actividades
- Informe Diario para 7 Actividades
- Minuta
- Minuta Corta
- Minuta Larga
- Registro de Certificaciones
- Registro de Orden de Cambio
- Registro de RFI
- Registro de Sometimientos
- Registro de Visitas al Proyecto

- Request For Information (RFI)

Las guías de cómo completar cada uno de los formularios se discuten en las próximas secciones.

## 6.1 Guías para Completar los Formularios

Las guías para completar los formularios fueron desarrolladas considerando que el usuario sólo tenga que leer la guía del documento que le interesa y no tiene que buscar dentro de un extenso documento. Por lo tanto, cada guía es independiente una de la otra y existe información que se repite en cada guía con respecto a otras en la versión desarrollada para el Internet.

Para imprimir los formularios, se provee un encasillado en los mismos, que al presionar activa un menú de impresión. Se recomienda que los usuarios posean **Acrobat Professional®**, ya que éste da la opción de guardar el documento en formato PDF cuando se selecciona imprimir. Al guardar el documento a través de esta opción de imprimir, el documento queda cerrado y no podrá ser modificado. Los documentos que van a ser compartidos de manera digital entre las distintas personas, (administración, contratista, ect.), deben ser grabados de esa manera para evitar que los mismos puedan ser modificados. Si el documento es grabado de manera tradicional a través de “safe”, el documento puede ser modificado cuantas veces sea necesario. Este último método para grabar debe ser utilizado si el documento se desea modificar más adelante. Por ejemplo, cuando se requiere contestación o en bitácoras.

El área indicada para firmar puede ser completada utilizando una Tablet PC que posee una pantalla que permite firmar a través de la misma utilizando el bolígrafo de éste sistema conocido como “stylus”. Si se desea utilizar una firma digital, el documento debe ser modificado para aceptar la misma.

### 6.1.1. Registro o Bitácora de Pruebas de Hormigón

El registro o bitácora de pruebas de hormigón, que se muestra en la Figura 6.1, es un formulario que ayuda a tener disponible y de manera rápida los resultados de las pruebas de hormigón, tales como el “slump” o asentamiento y las pruebas de resistencia. Este registro es completado por la inspección del proyecto. Más adelante se explica la manera en que se completa este formulario.

 UNIVERSIDAD DE PUERTO RICO  
RECINTO UNIVERSITARIO DE MAYAGÜEZ

BITÁCORA DE PRUEBAS HORMIGÓN PAG 1/2

PROYECTO: \_\_\_\_\_ CONTRATISTA: \_\_\_\_\_

FECHA	PRUEBA REALIZADA POR	ÁREA DEL COLOCADO	DESCRIPCIÓN (SEGÚN PLANO)	SLUMP	PRUEBA DE RESISTENCIA (PSI)		
					14 DÍAS	28 DÍAS	56 DÍAS

Figura 6.1. Primera Hoja de Registro o Bitácora de Pruebas de Hormigón.

En la Figura 6.2 se muestran los encasillados principales del registro. Los encasillados de PROYECTO y CONTRATISTA, son los espacios disponibles para identificar el proyecto y el contratista, respectivamente. El nombre del proyecto será el mismo en todos los documentos correspondientes al proyecto. Este nombre estará establecido en el contrato y planos del proyecto. Si el mismo se desea abreviar deberá continuarse utilizando a lo

largo del proyecto y en todos los documentos del mismo. El nombre del contratista será el nombre oficial de la compañía que esté realizando la construcción, si el nombre resultara muy largo el mismo se puede abreviar. Pero dicha abreviación debe ser igual en todos los documentos que se generen del proyecto.

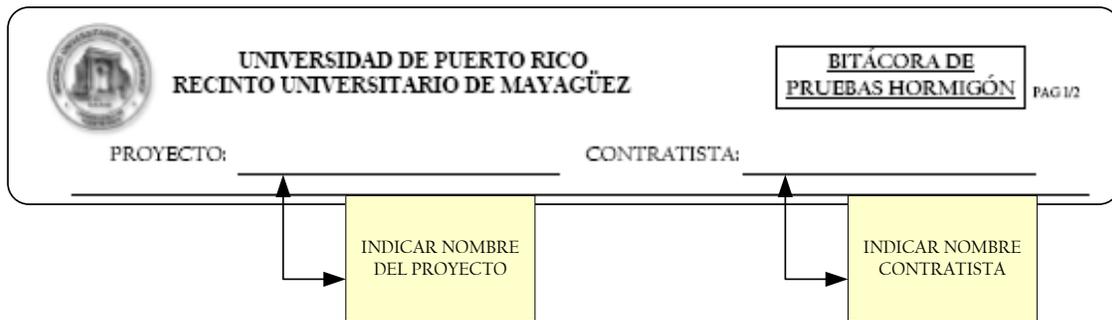


Figura 6.2. Primero Encasillado de la Bitácora de Pruebas Hormigón.

Las próximas figuras que se muestran corresponden a la tabla del registro para los distintos resultados de las pruebas al hormigón. En la Figura 6.3 se indica los encasillados de FECHA y PRUEBA REALIZADA POR. Si el documento es llenado a mano en primer encasillado deberá indicar la fecha y en el próximo indicar quien fue la persona de responsable de realizar la prueba de “slump”. Si es llenado de forma digital, el encasillado de FECHA al ser seleccionado activará un calendario del mes corriente.

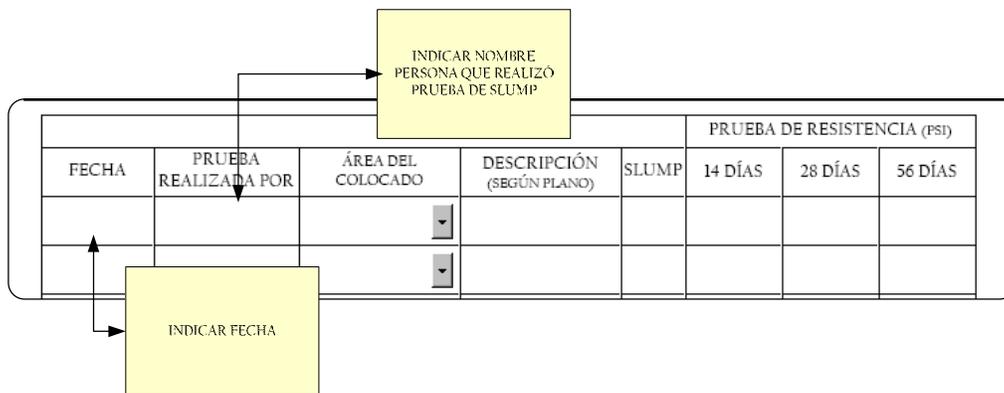


Figura 6.3. Primeras Columnas en Tabla de Bitácora de Pruebas Hormigón.

Las columnas tres y cuatro se presentan en la Figura 6.4. Estas columnas son las **ÁREA DE COLOCADO** y **DESCRIPCIÓN**, respectivamente. El primer encasillado contiene un “Drop Down List” con las siguientes opciones:

- Cimientos
- Estructural
- Site
- Terminaciones

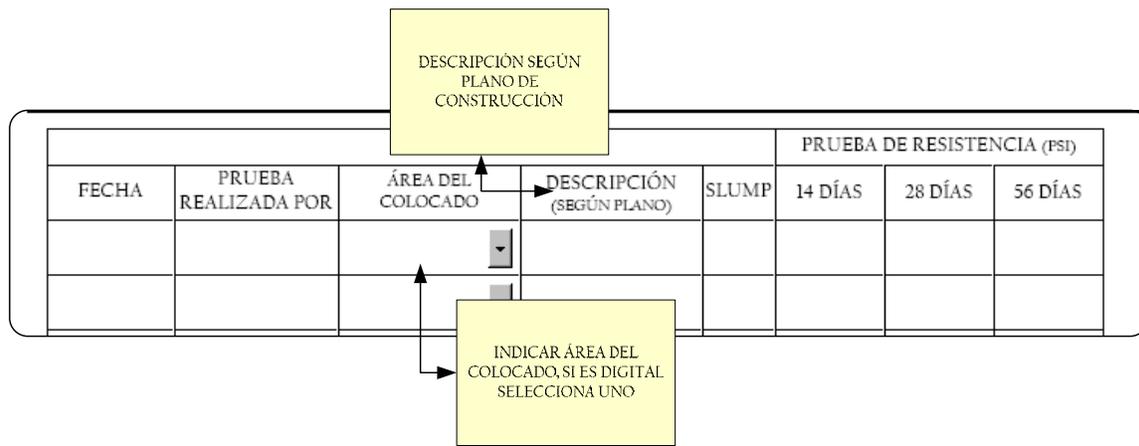


Figura 6.4. Columnas en Tabla de Bitácora de Pruebas Hormigón.

El usuario deberá conocer estas opciones cuando llene el documento a mano para así simplificar al momento de pasarlo a digital. El siguiente encasillado es para describir según se indicó en el plano el área donde se realiza el vaciado de hormigón, tales como paredes, columnas, vigas, entre otros. Si se toman muestras de una misma área, se puede repetir la descripción.

Los últimos encasillados de la tabla se muestran en la Figura 6.5. El encasillado de “SLUMP” es para indicar cuanto fue el “slump” obtenido en la prueba de campo. El mismo deberá indicarse en pulgadas. Si se tiene dudas de cómo se realiza la prueba de “slump”, refiérase al documento titulado “SlumpTest”, el mismo explica de forma grafica y verbal como se realiza dicha prueba. Los últimos encasillados son lo de PRUEBA DE RESISTENCIA. Los mismos ya están divididos para conocer la resistencia a los 14, 28 y

56 días. La unidad de la resistencia deberá ser en libras por pie cuadrado o psi por sus siglas en ingles.

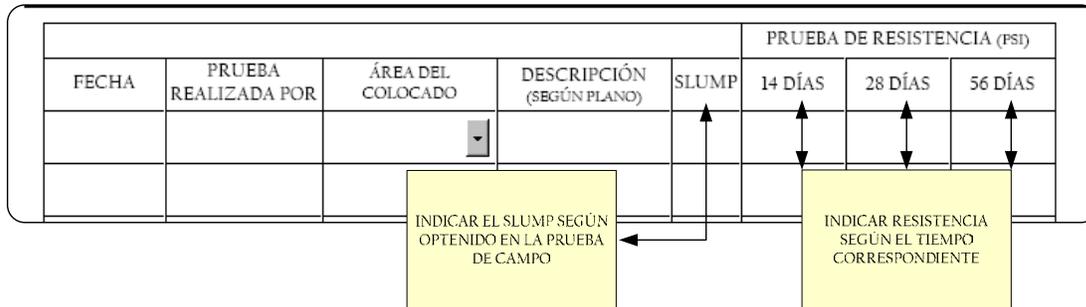


Figura 6.5. Columna de “Slump” y Resistencia en Tabla de Bitácora de Pruebas.

La próxima página del registro tiene al comienzo los mismos encasillados que la primera página, los mismos se llenan de la misma manera que los anteriores, como se muestran en la Figura 6.6.

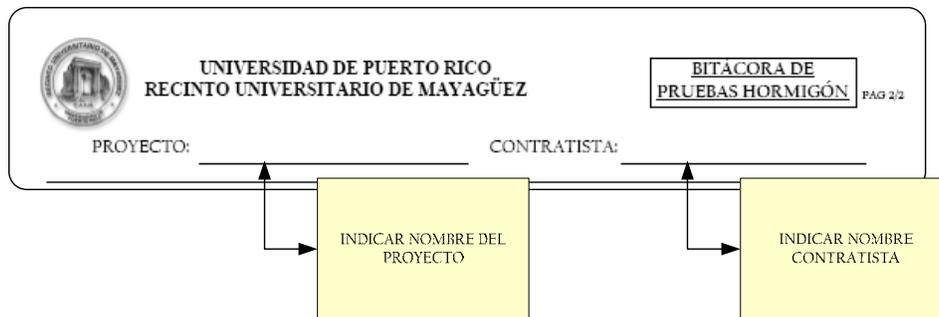


Figura 6.6. Primeros Encasillado Segunda Hoja de la Bitácora de Hormigón.

La próxima área del formulario es la tabla para anotaciones y comentarios, como se muestra en la Figura 6.7. El primer encasillado de la tabla es para indicar la fecha a la que corresponde el comentario. Por ejemplo, si el comentario se refiere a una prueba realizada el 20 de mayo de 2008, la fecha que se escribe en esta tabla es 20 mayo 2008. La línea de comentarios no es muy extensa, si se requiere utilizar más de una línea, se puede continuar en la próxima línea sin llenar el encasillado de fecha. El encasillado de fecha sólo se completa una sola vez por comentario.

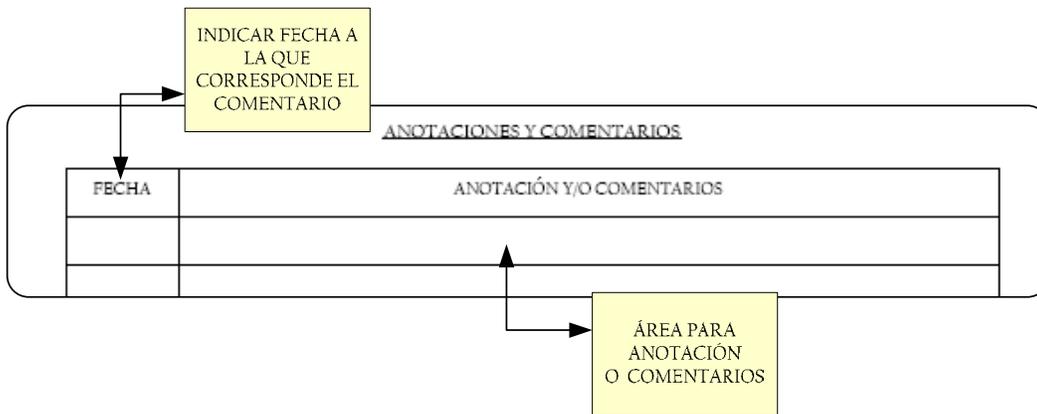


Figura 6.7. Área de Comentario en Bitácora de Pruebas Hormigón.

En la Figura 6.8 se muestra los últimos encasillados del registro. El encasillado de PREPARADO POR: es para indicar quien es la persona a cargo de realizar el registro. Probablemente le corresponda a la persona a cargo de la inspección. El encasillado de REVISIÓN indicará la fecha en la que se realizó el registro. Este encasillado se llena de manera automática y no podrá ser alterado por el usuario. El formato de la fecha es año-mes-día.



Figura 6.8. Encasillado para Indicar Persona que Completo Bitácora.

### 6.1.2. Lista de Cotejo o “Checklist” para Colocado de Hormigón

El formulario “CHECKLIST” PARA COLOCADO DE HORMIGÓN, como se muestra en la Figura 6.9, está diseñado para ayudar y evidenciar que la oficina de inspección verificó la calidad del hormigón al ser colocado. El inspector no debe limitarse a verificar las partes que componen este formulario al momento de inspeccionar el colocado, siempre

deberá revisar las especificaciones. Este formulario puede ser completado de forma manual, de ser así el mismo deberá ser escaneado y añadido a la base de datos. A continuación se explica como completar este formulario.



**UNIVERSIDAD DE PUERTO RICO**  
**RECINTO UNIVERSITARIO DE MAYAGÜEZ**

**CHECKLIST PARA  
COLOCADO  
DE HORMIGÓN**

PROYECTO: \_\_\_\_\_ CONTRATISTA: \_\_\_\_\_

---

FECHA DEL COLOCADO: \_\_\_\_\_

LOCALIZACIÓN:     LOZA     CIMIENTOS     PAREDES     COLUMNA     VIGA

ESPECIFIQUE: \_\_\_\_\_

SUPLIDOR DEL HORMIGÓN: \_\_\_\_\_

PSI REQUERIDOS: \_\_\_\_\_ (psi)      CANTIDAD A SER COLOCADA: \_\_\_\_\_ (yds)

CONDICIONES DEL TIEMPO DURANTE EL COLOCADO DE HORMIGÓN: \_\_\_\_\_

EQUIPO UTILIZADO PARA EL COLOCADO:     BOMBA     BUCKET    OTRO: \_\_\_\_\_

---

		SI	NO	N/A
1	SE VERIFICÓ QUE EL CONDUCE INDICARA LA RESISTENCIA REQUERIDA ANTES DEL COLOCADO	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2	SE VERIFICÓ QUE EL REFUERZO TUVIERA LA CUBIERTA REQUERIDA	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
3	SE UTILIZÓ VIBRADOR DURANTE EL COLOCADO	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
4	SE LE AÑADIÓ AGUA A LA MEZCLA EXPLIQUE: _____	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
5	SE LE DIO LA TERMINACIÓN REQUERIDA	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
6	SE TOMARON LAS MUESTRAS REQUERIDAS DE HORMIGÓN	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

MUESTRAS:    SLUMP: \_\_\_\_\_ (OBTENIDO)      NÚMERO DE CILINDROS TOMADOS: \_\_\_\_\_

OBSERVACIONES

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

PREPARADO POR: \_\_\_\_\_      REVISIÓN: \_\_\_\_\_

Figura 6.9. “Checklist” Para Colocado de Hormigón

Los primeros encasillados del formulario son los de PROYECTO y CONTRATISTA, como se muestra en la Figura 6.10, son los espacios disponibles para identificar el proyecto y el contratista, respectivamente.

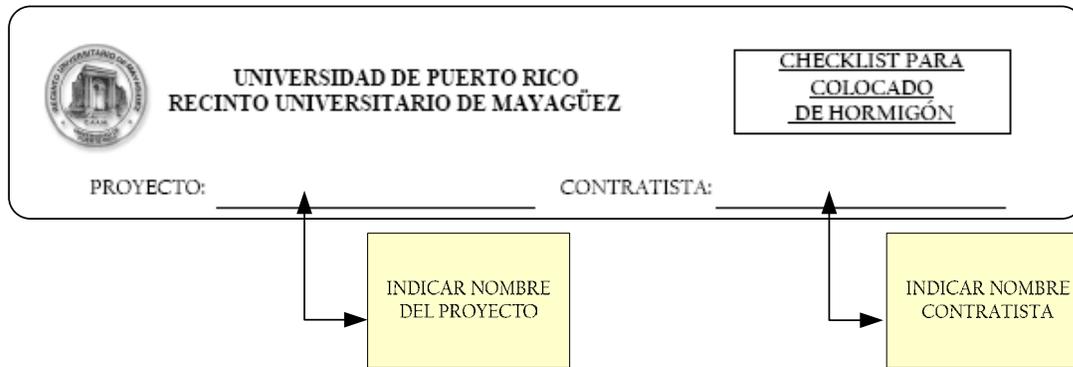


Figura 6.10. Primeros Encasillados del Checklist de Hormigón.

Los próximos encasillados son para indicar la fecha y el lugar donde se realiza el vaciado de hormigón, como se muestra en la Figura 6.11. El encasillado de LOCALIZACIÓN tiene las siguientes tres opciones:

- Losa
- Cimientos
- Paredes
- Columna
- Viga

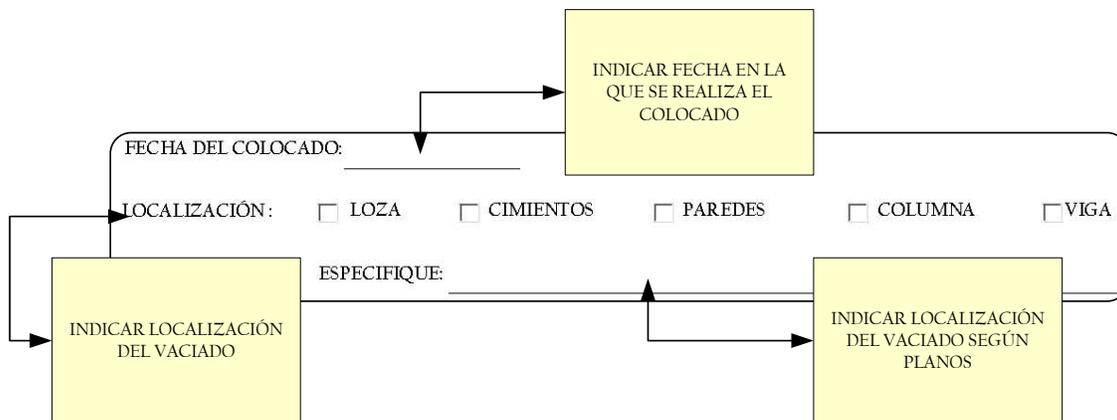


Figura 6.11. Encasillado del Checklist de Hormigón.

Una vez seleccionado alguna de estas opciones debe completar el encasillado identificado como ESPECIFIQUE, en donde identificará el área según este identificado en los planos

de construcción. Si el vaciado no es en ninguna de éstas opciones, utilice la línea de ESPECIFIQUE para indicar el área.

Los siguientes encasillados del formulario se muestran en la Figura 6.12. En este se muestra el encasillado de SUPLIDOR. En éste se indicará la compañía que supe el hormigón que va a ser colocado. El próximo encasillado es el de PSI REQUERIDOS, en éste se debe indicar cual es la resistencia requerida para el área donde se está realizando el vaciado. El último encasillado que se muestra en la Figura 6.12 es el de CANTIDAD A SER COLOCADA. En este encasillado se debe especificar la cantidad de yardas que se van a colocar es ese vaciado.

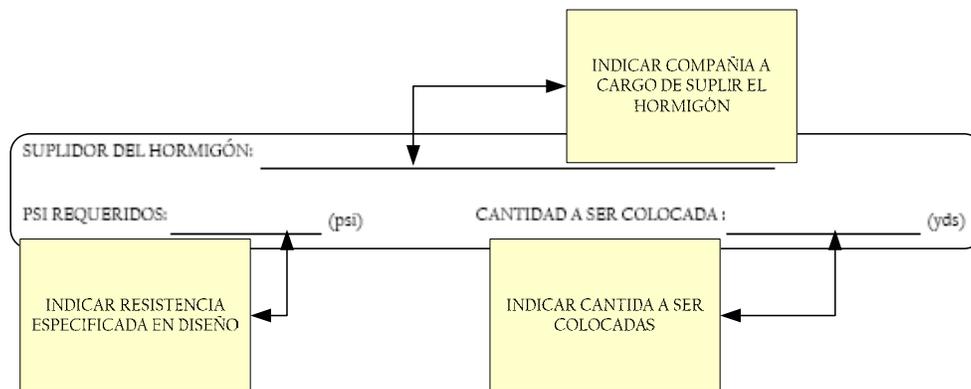


Figura 6.12. Encasillados Referentes al Suplidor, Entre Otros, del Checklist.

En la Figura 6.13 se muestra el encasillado **CONDICIONES DEL TIEMPO**, en éste se indicará las condiciones del tiempo durante el colocado del hormigón. Si las condiciones del tiempo se deterioran durante el colocado se debe indicar la hora en la que ésto ocurra. El siguiente encasillado en el formulario es el de **EQUIPO UTILIZADO**, este encasillado es para indicar que equipo se utilizó para el vaciado. Este tiene dos opciones:

- Bomba
- Bucket

Si el equipo o método utilizado es diferente se deberá indicar en el encasillado de **OTRO**.

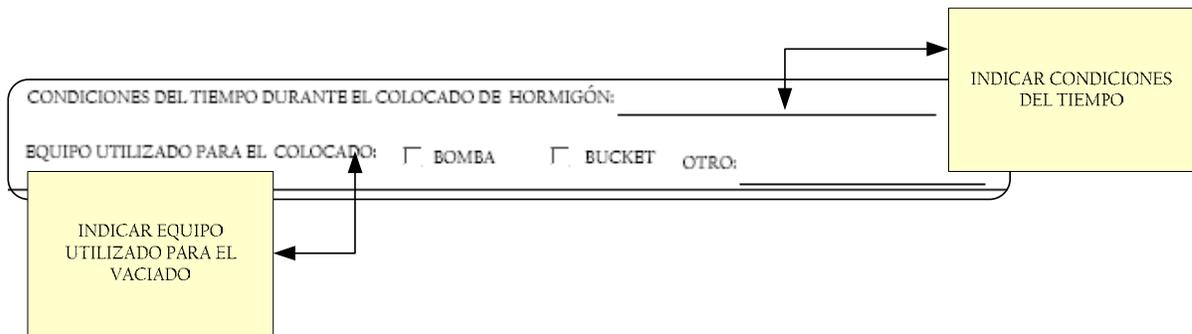


Figura 6.13. Espacio para Indicar Condiciones del Tiempo y Equipo Utilizado.

La Figura 6.14 contiene algunos de los detalles que deberá verificar la inspección antes, durante y al final del colocado del hormigón. Las observaciones 1 y 2 se deben verificar antes que comience el colocado. Las observaciones 3, 4 y 6 son durante el vaciado. Nunca se recomienda que se le añada agua a la mezcla pero si autoriza se debe explicar, en la pregunta 4, el por que se autorizó.

		SI	NO	N/A
1	SE VERIFICÓ QUE EL CONDUCE INDICARA LA RESISTENCIA REQUERIDA ANTES DEL COLOCADO	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2	SE VERIFICÓ QUE EL REFUERZO TUVIERA LA CUBIERTA REQUERIDA	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
3	SE UTILIZÓ VIBRADOR DURANTE EL COLOCADO	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
4	SE LE AÑADIÓ AGUA A LA MEZCLA EXPLIQUE: _____	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
5	SE LE DIO LA TERMINACIÓN REQUERIDA	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
6	SE TOMARON LAS MUESTRAS REQUERIDAS DE HORMIGÓN	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Figura 6.14. Tabla para Cotejo Antes, Durante y al Finalizar Colocado.

La pregunta 5 es referente a la terminación requerida en el área del colocado. El tipo de terminación requerida está especificada en los documentos de construcción, planos y especificaciones. Si se tiene duda cual es la correspondiente debe referirse a los mismos.

Los encasillados que se encuentran luego de la tabla se presentan en la Figura 6.15. Estos encasillados son para indicar de manera resumida, información sobre las muestras tomadas. El encasillado de “SLUMP” es para indicar cuanto fueron las medidas encontradas. El próximo encasillado es para indicar el número de cilindros, para la prueba de resistencia, que se hayan tomado. Los detalles sobre quién tomo las muestras, el desglose de las medidas de “slump” y las resistencias obtenidas de los cilindros se desglosa en el formulario BITÁCORA DE PRUEBAS DE HORMIGÓN.

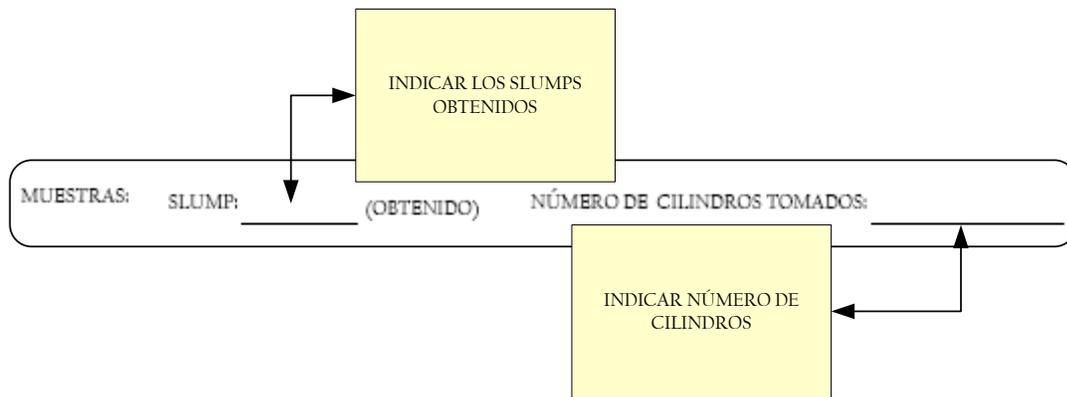


Figura 6.15. Área para Indicar “Slump” Obtenido y Número de Cilindros Tomados.

Los últimos encasillados del formulario se presentan en la Figura 6.16. El encasillado de OBSERVACIONES es área para indicar cualquier información que haya afectado el colocado u observaciones que se hayan realizado durante el colocado. Los últimos encasillados son los de indicar quién realizó la lista de cotejo y la fecha.

The diagram shows two stacked rounded rectangular boxes. The top box is labeled 'OBSERVACIONES' and contains a horizontal line. The bottom box is divided into two sections: 'PREPARADO POR:' on the left and 'REVISIÓN:' on the right, each followed by a horizontal line for text entry.

Figura 6.16. Últimos Encasillados del “Checklist” de Hormigón.

### 6.1.3. Hoja de Evaluación de Sometimiento

La hoja de Evaluación de Sometimientos, que se muestra en la Figura 6.17, será utilizada por la persona a cargo de evaluar el sometimiento para indicar la evaluación final del mismo. La misma provee espacio para añadir comentarios. Cada hoja de evaluación tendrá un ID que corresponderá al número del sometimiento. En caso de que se re-someta se le debe añadir una “R” al final. Esta hoja debe entregarse al Contratista al momento de devolver el sometimiento y debe quedar almacenada en la base de datos como referencia. Esta hoja ayuda a almacenar de manera simple y clara la evaluación de los sometimientos. A continuación se indica que información es requerida en cada encasillado.

 **UNIVERSIDAD DE PUERTO RICO**  
**RECINTO UNIVERSITARIO DE MAYAGÜEZ**

**EVALUACIÓN SOMETIMIENTOS**  
EVAL ID EVA- \_\_\_\_\_

PROYECTO: \_\_\_\_\_ CONTRATISTA: \_\_\_\_\_  
FECHA: \_\_\_\_\_ DIRIGIDO A: \_\_\_\_\_

**INFORMACIÓN REFERENTE AL SOMETIMIENTO:**  
NÚMERO DEL SOMETIMIENTO: \_\_\_\_\_  
ASUNTO DEL SOMETIMIENTO: \_\_\_\_\_  
FECHA DE SOMETIMIENTO : \_\_\_\_\_  
FECHA DE RE-SOMETIMIENTO: \_\_\_\_\_ (si aplica)

EL SOMETIMIENTO EN REFERENCIA HA SIDO :

APROBADO SEGÚN SOMETIDO  
 APROBADO CON COMENTARIOS  
 RECHAZADO  
 RECHAZADO CON COMENTARIOS

COMENTARIOS :  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

EVALUADO POR : \_\_\_\_\_  
FECHA: \_\_\_\_\_ FIRMA: \_\_\_\_\_

[Print/Save Form](#)

Figura 6.17. Hoja Para la Evaluación de Sometimientos

Los encasillados de PROYECTO y CONTRATISTA, como se puede apreciar en las Figura 6.18, son los espacios disponibles para identificar el proyecto y el contratista que corresponde la evaluación.

UNIVERSIDAD DE PUERTO RICO  
RECINTO UNIVERSITARIO DE MAYAGÜEZ

**EVALUACIÓN SOMETIMIENTOS**

EVAL ID: EVA- \_\_\_\_\_

PROYECTO: \_\_\_\_\_

FECHA: \_\_\_\_\_

CONTRATISTA: \_\_\_\_\_

DIRIGIDO A: \_\_\_\_\_

Figura 6.18. Primeros Encasillados de Hoja de Evaluación.

En la Figura 6.19 se ilustra donde se encuentra el encasillado de ID. El ID de la evaluación tendrá el mismo número que el sometimiento que se está evaluando. Por ejemplo si el sometimiento es el Número 5, el ID de la evaluación será EVA-5. Si es un re-sometimiento entonces el ID será EVA-5R.

UNIVERSIDAD DE PUERTO RICO  
RECINTO UNIVERSITARIO DE MAYAGÜEZ

**EVALUACIÓN SOMETIMIENTOS**

EVAL ID: EVA- \_\_\_\_\_

PROYECTO: \_\_\_\_\_

FECHA: \_\_\_\_\_

CONTRATISTA: \_\_\_\_\_

DIRIGIDO A: \_\_\_\_\_

IMPORTANTE  
ÁREA PARA IDENTIFICAR  
EL DOCUMENTO

Figura 6.19. Encasillado de Identificación de Hoja de Evaluación.

En la Figura 6.20 se muestra donde se encuentra el encasillado de la fecha. Este abrirá una ventana con el calendario del corriente mes del cual el usuario seleccionará el día

correspondiente. El formato para la fecha es automático y el mismo es en inglés. Si la fecha es 29 de diciembre de 2008, se ilustrará Dec 29,2008.

The diagram shows a form header for the University of Puerto Rico, Mayagüez Campus. It includes the university logo, the name 'UNIVERSIDAD DE PUERTO RICO RECINTO UNIVERSITARIO DE MAYAGÜEZ', and a box labeled 'EVALUACIÓN SOMETIMIENTOS' with an 'EVAL ID: EVA-' field. Below the header are fields for 'PROYECTO:', 'CONTRATISTA:', 'FECHA:', and 'DIRIGIDO A:'. A yellow callout box with the text 'EL MÉTODO DE SELECCIÓN ES MEDIANTE UNA VENTANA QUE MUESTRA EL CALENDARIO' has arrows pointing to the 'FECHA:' field.

Figura 6.20. Encasillado de Fecha en Hoja de Evaluación.

La Figura 6.21 indica que el encasillado que dice DIRIGIDO A, en el mismo se debe escribir el nombre de la persona a la cual se le dirige la evaluación. Como por ejemplo, el nombre del Ingeniero del Proyecto por parte del Contratista.

The diagram shows the same evaluation form header as Figure 6.20. A yellow callout box with the text 'INDICAR LA PERSONA A QUIEN SE LE DIRIGE LA EVALUACIÓN.' has arrows pointing to the 'DIRIGIDO A:' field.

Figura 6.21. Encasillado para Indicar a Quien se Dirige la Hoja de Evaluación.

En el área de INFORMACIÓN REFERENTE AL SOMETIMIENTO se encuentran los encasillados de NÚMERO DEL SOMETIMIENTO, ASUNTO DEL SOMETIMIENTO, entre otros, como se muestra en la Figura 6.22. En el primero se indicará el número

correspondiente al sometimiento y el segundo encasillado corresponde al título del sometimiento.

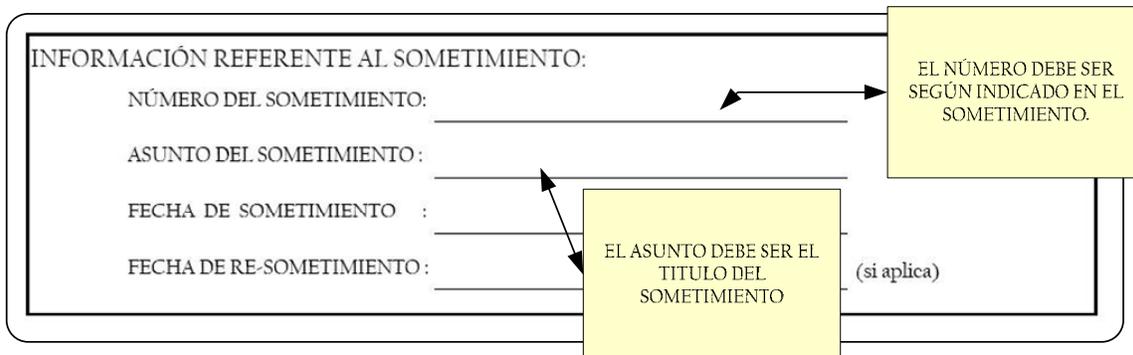


Figura 6.22. Encasillado de Información del Sometimiento.

En la Figura 6.23 se indica los encasillados para la fecha, estos encasillados abrirá una ventana, al ser seleccionado, con el calendario del corriente mes, del cuál el usuario seleccionara el día correspondiente. El formato para la fecha es automático y el mismo es en inglés. El último encasillado es para la fecha de re-sometimiento, se dejara en blanco si no aplica.

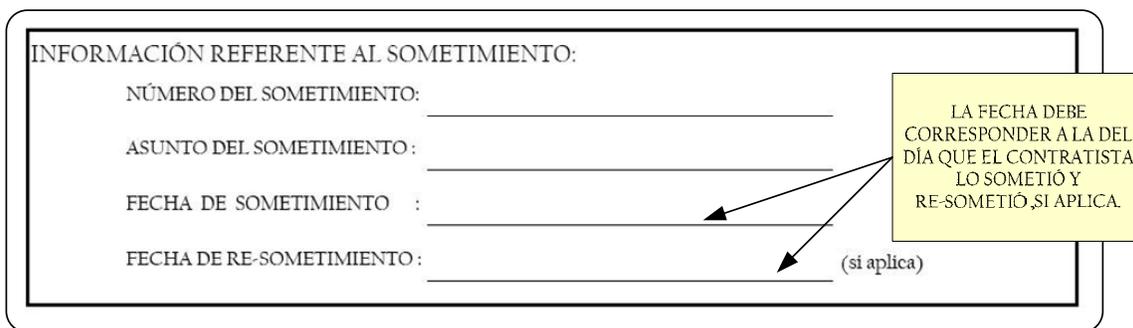


Figura 6.23. Últimos Encasillado de Información del Sometimiento.

En la Figura 6.24 se presenta el área para indicar cual fue la evaluación final del sometimiento. El encargado de evaluar el sometimiento deberá seleccionar una de las opciones. Si es aprobado o rechazado con comentarios deberá escribir estos comentarios en el encasillado de comentarios que se muestra en la Figura 6.25.

EL SOMETIMIENTO EN REFERENCIA HA SIDO :

- APROBADO SEGÚN SOMETIDO
- APROBADO CON COMENTARIOS
- RECHAZADO
- RECHAZADO CON COMENTARIOS

Figura 6.24. Encasillados para Indicar la Evaluación Final.

COMENTARIOS :

---

---

---

---

---

---

---

Figura 6.25. Encasillado para Comentarios en la Evaluación.

En el encasillado de EVALUADO POR, que se muestra en la Figura 6.26, es para indicar la persona que evaluó el sometimiento, el mismo deberá ser quien firme el documento antes de entregárselo al contratista.

En la Figura 6.26 también se muestra el botón para imprimir o guardar el formulario. Si tiene duda de cómo guardar el formulario revise el documento titulado Guardar Documento. Este formulario puede ser llenado a bolígrafo, pero deberá ser añadido a la base de datos.

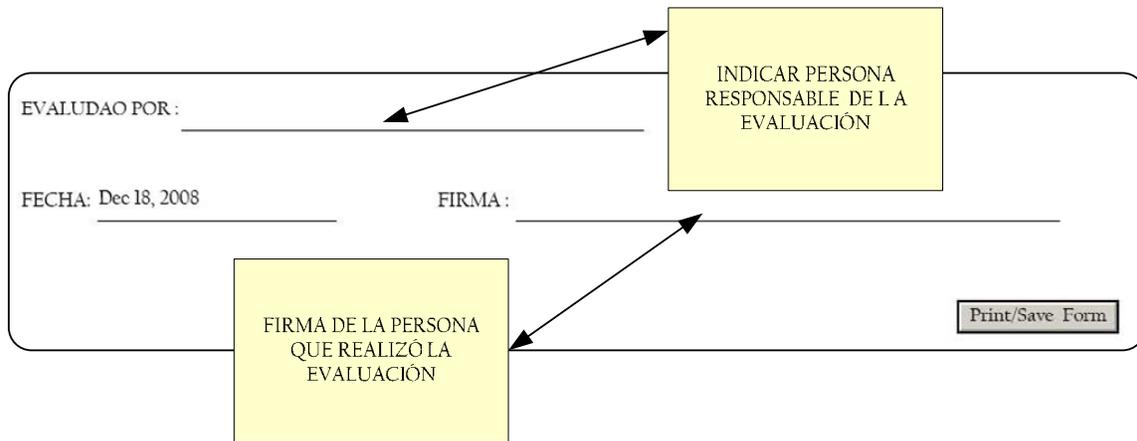


Figura 6.26. Encasillados para Indicar Quien fue el Evaluador y su Firma.

#### 6.1.4. Hoja de Orden de Cambio o “Change Order”

La hoja de Orden de Cambio o “Change Order”, que se muestra en la Figura 6.27, será utilizada por el dueño, en este caso la Administración Central o el Recinto, para solicitarle al contratista algún cambio en la construcción del proyecto o para añadir alguna parte al proyecto dentro del enfoque del mismo. Esta hoja es una muy simple y debe estar acompañada de todos los documentos referentes a la orden. A continuación se presenta la información requerida en los respectivos encasillados.



**UNIVERSIDAD DE PUERTO RICO**  
**RECINTO UNIVERSITARIO DE MAYAGÜEZ**

CHANGE ORDER

  
 CO ID. CO- \_\_\_\_\_

PROYECTO: \_\_\_\_\_ FECHA: \_\_\_\_\_

CONTRATISTA: \_\_\_\_\_

DIRECCIÓN: \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_

ASUNTO: \_\_\_\_\_

DESCRIPCIÓN DE TRABAJOS REQUERIDOS: \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

EL MÉTODO DE PAGO SERÁ:

LUMP SUM

COSTO DE MATERIALES Y MANO DE OBRA MÁS GANANCIA SIN EXCEDER DE \_\_\_\_ %

OTROS \_\_\_\_\_

SOLICITADO POR: \_\_\_\_\_

ADJUNTO ESTÁN:  HOJA DE PLANO     ESPECIFICACIONES REQUERIDAS

OTROS \_\_\_\_\_

BASADO EN ESTOS TRABAJOS SE ANTICIPA \_\_\_\_\_ ;

SE ANTICIPA QUE EL COSTO DEL PROYECTO SE : \_\_\_\_\_ ESPECIFIQUE \_\_\_\_\_

FECHA ACTUAL DE TERMINACIÓN DEL PROYECTO ES : \_\_\_\_\_

NUEVA FECHA CON LA ORDEN DE CAMBIO ES : \_\_\_\_\_

ENVIAR COPIA A:  
 PERSONAL DE INSPECCIÓN  
 PERSONAL DE SUPERVISIÓN  
 DISEÑADOR  
 ADMINISTRACIÓN

Print/Save Form

Figura 6.27. Formulario de Orden De Cambio.

En la Figura 6.28 se presenta los primeros encasillados del formulario de “Change Order”. Los dos principales encasillados son los de PROYECTO y CONTRATISTA, estos son los espacios disponibles para identificar el proyecto y el contratista que corresponde la evaluación.

UNIVERSIDAD DE PUERTO RICO  
RECINTO UNIVERSITARIO DE MAYAGÜEZ

PROYECTO: \_\_\_\_\_

FECHA: \_\_\_\_\_

CONTRATISTA: \_\_\_\_\_

CHANGE ORDER  
CO ID: CO- \_\_\_\_\_

INDICAR NOMBRE DEL PROYECTO

INDICAR COMPANÍA A CARGO DE LA CONSTRUCCIÓN

INDICAR EL ID CORRESPONDIENTE

Figura 6.28. Primeros Encasillados del “Change Order”.

Otro encasillado que se encuentra en esa área es el de la fecha, el mismo se presenta en la Figura 6.29.

UNIVERSIDAD DE PUERTO RICO  
RECINTO UNIVERSITARIO DE MAYAGÜEZ

PROYECTO: \_\_\_\_\_

CONTRATISTA: \_\_\_\_\_

FECHA: \_\_\_\_\_

CHANGE ORDER  
CO ID: CO- \_\_\_\_\_

INDICAR FECHA EN LA QUE SE SOMETE LA ORDEN DE CAMBIO

Figura 6.29. Encasillados para Fecha en el “Change Order”.

El encasillado de la fecha abrirá una ventana con el calendario del corriente mes, como el que se presenta en la Figura 6.30, del cual el usuario seleccionara el día correspondiente. El formato para la fecha es automático y el mismo es en inglés. Si la fecha es 29 de diciembre de 2008, se mostrara así: Dec 29,2008. El siguiente encasillado de la hoja es para indicar la dirección postal del contratista. Esta dirección debe ser la misma especificada en los documentos de contrato.

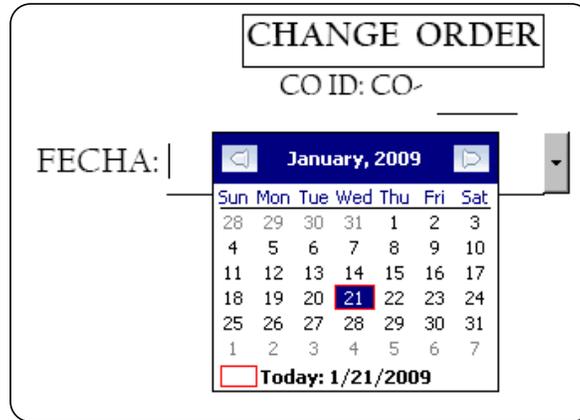


Figura 6.30. Vista del Calendario en Change Order.

Los próximos encasillados de la hoja son para indicar el ASUNTO y DESCRIPCIÓN, como se presenta en la Figura 6.31. El primero es para indicar de manera simple cual es el trabajo que debe realizar el contratista. Por ejemplo, si la orden de cambio es para añadir una losa a un pasillo exterior que anteriormente no llevaba, el ASUNTO sería: “Loza para pasillo exterior lado norte”. En el próximo encasillado, es el de DESCRIPCIÓN, en esta área se indican los detalles del trabajo que se requiere, se brindan las especificaciones y/o metodología de construcción requeridas. Si el espacio brindado no es suficiente para esta información, la misma puede ser suministrada mediante carta adjunto a la hoja. En el espacio de DESCRIPCIÓN se debe indicar que la información se encuentra en dicha carta.

The diagram illustrates the layout of the 'ASUNTO' and 'DESCRIPCIÓN DE TRABAJOS REQUERIDOS' fields. A yellow box with the text 'INDICAR CUAL ES EL TRABAJO A REALIZAR' has an arrow pointing to the 'ASUNTO:' field. Below the 'ASUNTO:' field is a large rectangular area for the 'DESCRIPCIÓN DE TRABAJOS REQUERIDOS', which contains several horizontal lines for text entry.

Figura 6.31. Área para Indicar Asunto en “Change Order”.

La próxima área de la hoja es para indicar cual será la forma de pago por los trabajos solicitados en la Orden de Cambio. Como se muestra en la Figura 6.32, el usuario tiene tres opciones, en el encasillado de otros se debe utilizar cuando el método de pago no es ninguno de los anteriores.

EL MÉTODO DE PAGO SERA:

LUMP SUM

COSTO DE MATERIALES Y MANO DE OBRA MAS GANANCIA SIN EXCEDER DE \_\_\_\_ %

OTROS \_\_\_\_\_

Figura 6.32. Encasillados para Indicar Método de Pago.

El próximo encasillado de la hoja es de SOLICITADO POR, como se muestra en la Figura 6.33. En este se indicará quién es la persona que realizó la solicitud y que parte de la administración representa. Por ejemplo, si la persona que realiza la Orden de Cambio es el diseñador, en este espacio se escribirá el nombre del diseñador una coma (,) Diseñador. EL próximo encasillado de la hoja es para indicar que documentos acompañan la Orden, en esta área se pueden utilizar todos los espacios disponibles.

SOLICITADO POR: \_\_\_\_\_

ADJUNTO ESTAN:  HOJA DE PLANO  ESPECIFICACIONES REQUERIDAS

OTROS \_\_\_\_\_

INDICAR PERSONA Y PARTE DE LA ADMINISTRACIÓN QUE REPRESENTA

Figura 6.33. Encasillado para Indicar Nombre del Solicitante.

En los últimos encasillados de la hoja se encuentra el área para que el usuario indique cual es el efecto esperado, por la orden de cambio, en cuanto a duración y costos del proyecto. La primera columna, de izquierda a derecha, es un “Drop Down List”. El primer encasillado tiene para escoger entre: NINGUN CAMBIO y ORDEN DE CAMBIO. La primera opción se aplica para trabajos de poco o ningún impacto en cuanto a costo y

duración. El siguiente encasillado de esa columna tiene como opción para seleccionar: MANTIENE IGUAL y VERÁ AFECTADO. Si el usuario selecciona “verá afectado” deberá indicar la cantidad esperada, pero si se desconoce debe escribir “A ESTABLECER”. Las últimas dos líneas son para indicar la fecha actual de terminación y cual sería si la orden de cambio es aprobada.

Adjunto a los encasillados antes mencionados esta el botón para imprimir, como se muestra en la Figura 6.34. El documento contiene una lista de personal que debe recibir copia de este documento. Este no limita la cantidad de copias que se pueden repartir.



ENVIAR COPIA A:  
PERSONAL DE INSPECCIÓN  
PERSONAL DE SUPERVISIÓN  
DISEÑADOR  
ADMINISTRACIÓN

Print/Save Form

Figura 6.34. Lista de Persona a la Cual se le Debe Enviar Copia de la Orden.

### 6.1.5. Hoja de Registro de Asistencia a Reunión

La hoja de asistencia a las reuniones, que se muestra en la Figura 6.35, será utilizada en todo tipo de reuniones realizadas en los proyectos. Tanto en las reuniones semanales o en cualquier otra de coordinación que se realice. La forma en que se llena esta hoja es sumamente simple. Los encasillados fuera de la tabla deberán ser completados por la inspección antes de pasar la hoja a las personas presentes la reunión. El primer encasillado y el más importante de esta hoja es el de la FECHA, que se muestra en la Figura 6.36. Es sumamente importante que no se deje sin llenar para así no tener dudas de cuando corresponde dicha hoja de asistencia.


**UNIVERSIDAD DE PUERTO RICO**  
**RECINTO UNIVERSITARIO DE MAYAGÜEZ**

**REGISTRO DE ASISTENCIA REUNIÓN**

FECHA: \_\_\_\_\_  
 PROYECTO: \_\_\_\_\_ CONTRATISTA: \_\_\_\_\_ INSPECCIÓN: \_\_\_\_\_

PERSONAL	COMPañA / ORGANIZACIÓN	TEL / FAX / CEL	E-MAIL	FIRMA

Print / Save Form

Figura 6.35. Registro de Asistencia a Reunión.

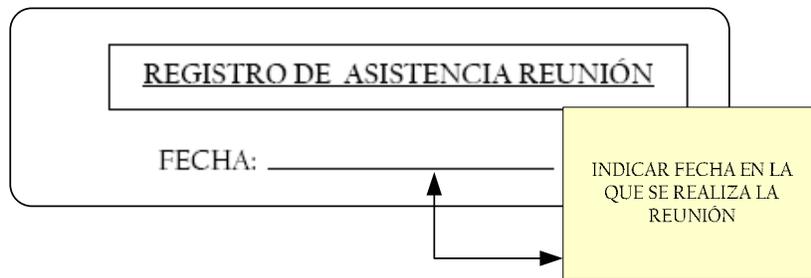


Figura 6.36. Encasillado para la Fecha en Registro de Asistencia.

Los próximos encasillados de la hoja son los de PROYECTO, CONTRATISTA e INSPECCIÓN, estos son los espacios disponibles para identificar el proyecto, el contratista y la inspección, respectivamente. En la tercera columna se requiere el número de teléfono, fax y celular. Se debe indicar a las personas que completen esta hoja que mantengan ese mismo orden al escribir sus números. La próxima columna es para escribir la dirección de correo electrónico. Si ya la persona ha dado esta información y la misma ya se tiene en los registro no es necesario que escriba sus números de contactos ni

e-mail cada vez que llena la hoja. Se recomienda que esta hoja sea escaneada y añadida a la base de datos del proyecto. La última columna es para la firma de la persona.

### 6.1.6. Hoja de Fotos

La hoja de fotos, que se muestra en la Figura 6.37, está diseñada para que cualquiera de los usuarios del sistema la utilice. Esta hoja establece un máximo de dos fotos por página. Se crearon formularios de 1, 2, 3, 4, y hasta de 5 páginas para guardar hasta 10 fotos. El número de fotos será seleccionado por el usuario, según las requiera. A continuación se presenta como completar este tipo de documento.

UNIVERSIDAD DE PUERTO RICO  
RECINTO UNIVERSITARIO DE MAYAGÜEZ

PROYECTO: \_\_\_\_\_ CONTRATISTA: \_\_\_\_\_  
REFERENCIA: \_\_\_\_\_ ÁREA: \_\_\_\_\_ ESPECIFIQUE: \_\_\_\_\_

DESCRIPCIÓN: \_\_\_\_\_ FECHA: \_\_\_\_\_

DESCRIPCIÓN: \_\_\_\_\_ FECHA: \_\_\_\_\_

Print/Save Form

Figura 6.37. Hoja Para Colocado de Fotos

Los encasillados de PROYECTO y CONTRATISTA, como se puede apreciar en las Figura 6.38, son los espacios disponibles para identificar el proyecto y el contratista que corresponden las fotos.

UNIVERSIDAD DE PUERTO RICO  
RECINTO UNIVERSITARIO DE MAYAGÜEZ

PROYECTO: \_\_\_\_\_ CONTRATISTA: \_\_\_\_\_

REFERENCIA: \_\_\_\_\_ ÁREA:  ESPECIFIQUE: \_\_\_\_\_

Figura 6.38. Primeros Encasillados de Hoja de Fotos.

En la Figura 6.39 se muestra el encasillado de REFERENCIA, este encasillado es para indicar que formulario, si aplica, acompaña este documento. Por ejemplo, si el documento de fotos pertenece a un informe diario, en este encasillado se escribirá el ID del mismo. Por ejemplo: “Informe ID-00”. Si las fotos son solamente para ser enviadas a alguna de las partes, entonces en dicho encasillado se escribirá el nombre de la persona a quien se le envían las fotos.

UNIVERSIDAD DE PUERTO RICO  
RECINTO UNIVERSITARIO DE MAYAGÜEZ

PROYECTO: \_\_\_\_\_ CONTRATISTA: \_\_\_\_\_

REFERENCIA: \_\_\_\_\_ ÁREA:  ESPECIFIQUE: \_\_\_\_\_

SI APLICA, INDICAR QUE FORMULARIO ACOMPAÑA ESTE DOCUMENTO.

Figura 6.39. Encasillado para Indicar si la Hoja es Parte de Otro Documento.

Los siguientes encasillado son los de ÁREA y ESPECIFIQUE, los cuales se muestran en la Figura 6.40. El primer encasillado es un “Drop Down List” el cual tiene varias opciones tales como Cimientos, Terminaciones, Site, entre otras. El usuario seleccionará de las

opciones que tiene y en el próximo encasillado identificará el área según este identificado en los planos.

Figura 6.40. Encasillados para Indicar Área de las Fotos.

El área para añadir fotos se muestra en la Figura 6.41. En el recuadro el usuario debe hacer “double click”. Esto activará una ventana que permitirá al usuario buscar en sus documentos la foto que desee añadir. Si la foto añadida no era la deseada la misma puede ser cambia, simplemente vuelva a dar “double click” y sustituya. Una vez el documento es guardado el mismo no permite cambios. Los encasillados debajo de la foto son para describir la foto y el encasillado de la fecha es para indicar el día en que la foto se tomó.

Figura 6.41. Área para Añadir Foto.

### 6.1.7. Informe Diario

El informe diario, que se muestra en la Figura 6.42, es uno de los documentos más importantes que se desarrollan durante el proceso de construcción. El mismo indica que trabajo fueron realizados durante el día, si la calidad de los mismos fue aceptable, además de indicar quien los hizo, y como los hizo. En adición, el informe contiene información referente al estado del tiempo, condiciones del suelo, faltas en la seguridad y las visitas que se recibieron en el área del proyecto. El informe diario será producido por la compañía a cargo de la inspección del proyecto y el mismo deberá ser producido no más tardar de la mañana del próximo día. A continuación se indica que información es la requerida para cada encasillado.



**UNIVERSIDAD DE PUERTO RICO**  
**RECINTO UNIVERSITARIO DE MAYAGÜEZ**

**INFORME DIARIO**

  
 PAGINA 1 DE 3  
 FECHA: \_\_\_\_\_  
 Informe ID: ID - 00

PROYECTO: _____	CONDICIONES DEL TIEMPO	AM			
CONTRATISTA: _____		PM			
INGENIERO: _____	CONDICIONES DEL SUELO	AM			
SUPERVISOR: _____		PM			
INSPECTOR: _____	HORAS AFECTADAS _____				

**TRABAJOS REALIZADOS**  
NÚMERO DE ACTIVIDADES REALIZADAS EN EL DÍA: \_\_\_\_\_

EQUIPOS UTILIZADOS EN LOS TRABAJOS			
EQUIPOS	CANTIDAD	EQUIPOS	CANTIDAD
DOZER			
COMPRESOR			
BOBCAT			
'DIGGER'			

TIPO DE ACTIVIDAD: SITE \_\_\_\_\_      CONTRATISTA: \_\_\_\_\_

NÚM DE EMPLEADOS DIESTROS: \_\_\_\_\_      SUB-CONTRATISTA: \_\_\_\_\_

NÚM DE EMPLEADOS NO DIESTROS: \_\_\_\_\_      SUPERVISOR SUB: \_\_\_\_\_

DIVISION SEGÚN MASTER FORMAT: \_\_\_\_\_

**OBSERVACIONES**

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

---

TIPO DE ACTIVIDAD: SITE \_\_\_\_\_      CONTRATISTA: \_\_\_\_\_

NÚM DE EMPLEADOS DIESTROS: \_\_\_\_\_      SUB-CONTRATISTA: \_\_\_\_\_

NÚM DE EMPLEADOS NO DIESTROS: \_\_\_\_\_      SUPERVISOR SUB: \_\_\_\_\_

DIVISION SEGÚN MASTER FORMAT: \_\_\_\_\_

**OBSERVACIONES**

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

Figura 6.42. Primera Hoja del Informe Diario.

En la Figura 6.43 se indica donde se coloca la fecha del informe diario. El formato de la fecha es automático ya que el encasillado contiene un almanaque que se activa al ser seleccionado el encasillado. Dicha fecha corresponderá al día inspeccionado. El encasillado debajo de la fecha es para indicar el día de la semana, como se ve en la Figura 1, es un “Drop Down List” del cual el usuario seleccionará uno. El último encasillado que se muestra es para indicar la identificación o ID del informe. El ID del informe debe mantener una secuencia lógica. Si algún fin de semana es trabajado dicho día o días requieren informe diario y llevan el ID que le corresponda según la secuencia hasta el momento.

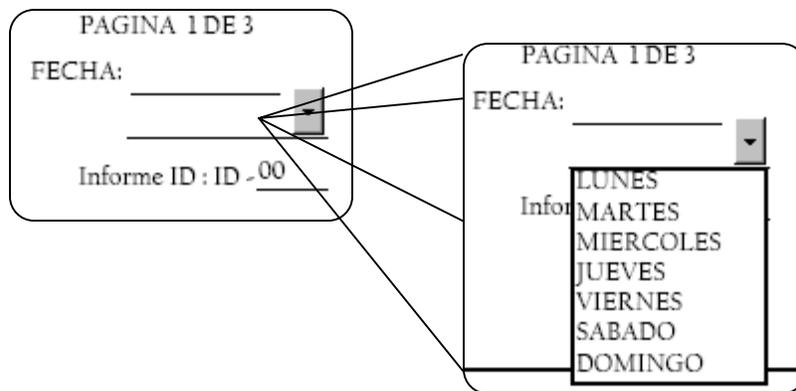


Figura 6.43. Vista de Lista de Días.

La Figura 6.44 corresponde a la primera parte del informe donde se indicará cual es el proyecto, el contratista y su ingeniero de parte del Contratista a cargo. Además, se debe indicar quién es la persona a cargo de la Supervisión y la Inspección. Esta información debe ser igual en todos los informes, a menos que surjan cambios administrativos donde alguna de las personas sea sustituida. Si se utilizan abreviaciones en alguno de estos encasillados, los mismos se deben seguir utilizando en todos los informes diarios del proyecto.

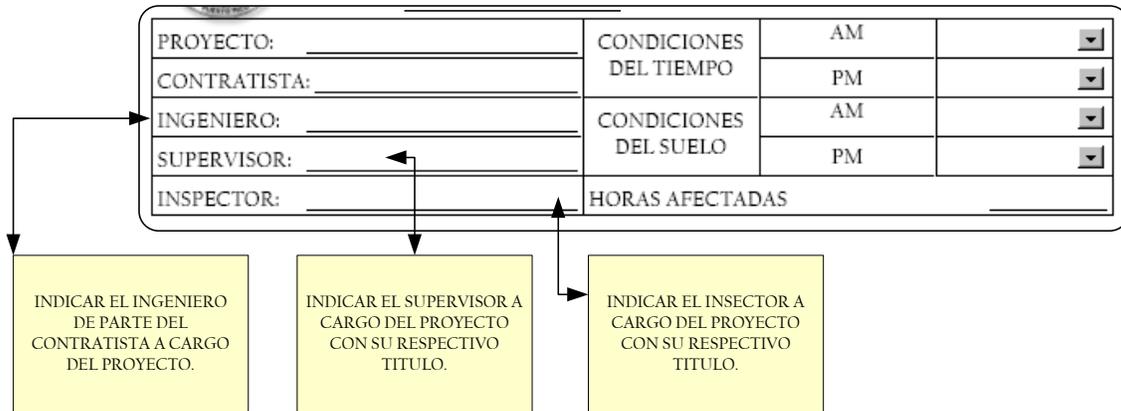


Figura 6.44. Tabla Principal de Informe Diario.

La información correspondiente a las condiciones del tiempo y del suelo son sumamente importantes en caso de reclamaciones. El área para indicar las condiciones se muestra en la Figura 6.45. Para las condiciones del tiempo, el usuario tiene para escoger entre SOLEADO, NUBLADO y LLUVIOSO. En el espacio dejado bajo las condiciones del terreno, donde se lee HORAS AFECTADAS, es para ser utilizado para comentar las horas afectadas en cuanto a cambio en las condiciones del tiempo. Para las condiciones del suelo el usuario tiene para escoger entre SECO, HUMEDO y MOJADO. Las siguientes áreas en el informe son para los trabajos realizados durante el día.

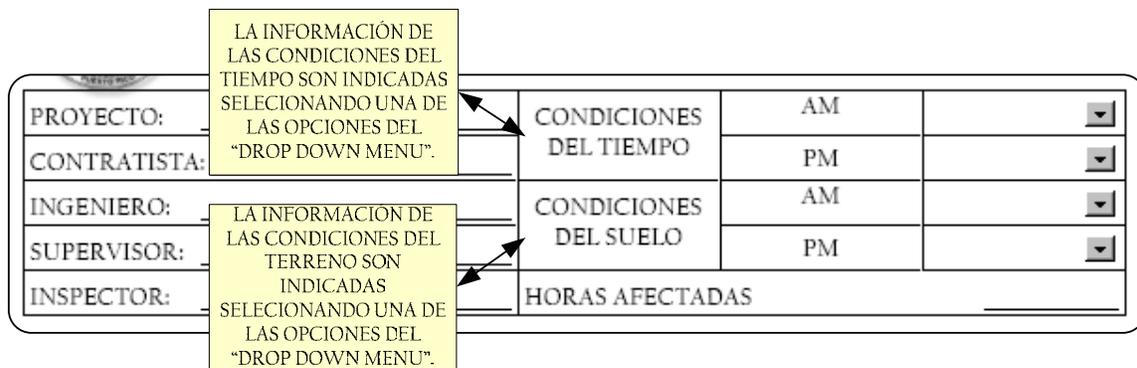


Figura 6.45. Encasillados para Condiciones del Tiempo y Suelo.

En la Figura 6.46 se muestra el área donde se indicará el número de actividades realizadas durante el día y los distintos tipos de equipos utilizados en las tareas realizadas. Esta

tabla provee espacio para que el usuario pueda añadir equipos y sus respectivas cantidades.

**TRABAJOS REALIZADOS**

NÚMERO DE ACTIVIDADES REALIZADAS EN EL DÍA: \_\_\_\_\_

EQUIPOS UTILIZADOS EN LOS TRABAJOS

EQUIPOS	CANTIDAD	EQUIPOS	CANTIDAD

INDICAR TIPO DE EQUIPO.

INDICAR CANTIDAD

Figura 6.46. Tabla para Indicar Equipos Utilizados Durante el Día.

El área que se muestra en la Figura 6.47 se repite cinco veces en el informe, donde la última es para trabajos hechos fuera de horas laborables. Pero todos se llenan de la misma manera. El encasillado marcado en la Figura 6.47 indica el área donde se describe el tipo de actividad que se realizó.

DESCRIPCIÓN ACTIVIDAD: \_\_\_\_\_

NÚM DE EMPLEADOS DIESTROS: \_\_\_\_\_ SUB-CONTRATISTA : \_\_\_\_\_ (si aplica)

NÚM DE EMPLEADOS NO DIESTROS: \_\_\_\_\_ SUPERVISOR : \_\_\_\_\_ (si aplica)

OBSERVACIONES

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

Figura 6.47. Encasillado para Descripción de Actividad o Tarea del Día.

El encasillado de SUB-CONTRATISTA, que se indica en la Figura 6.48, es para indicar si el trabajo es realizado por un Sub-Contratista. Si es un sub-contratista debe escribirse el nombre en la parte indicada y en el encasillado de Supervisor debe indicarse quien es el encargado por parte del sub-contratista. En los encasillados sobre la cantidad de empleados tanto diestros como no diestros, solo deberá incluir aquellos que estén relacionados a la actividad.

DESCRIPCIÓN ACTIVIDAD: _____	
NÚM DE EMPLEADOS DIESTROS: _____	SUB-CONTRATISTA : _____ (si aplica)
NÚM DE EMPLEADOS NO DIESTROS: _____	SUPERVISOR : _____ (si aplica)
<u>OBSERVACIONES</u>	
_____	
_____	
_____	
_____	

Figura 6.48. Encasillado para Información Sobre Subcontratista.

El encasillado que le sigue al de los trabajos del día corresponde a seguridad en el proyecto. El mismo se muestra en la Figura 6.49. Si el inspector encuentra alguna deficiencia en seguridad en el proyecto deberá anotar en esta área cual fue o fueron las deficiencias encontradas. En el área identificada como “ACCIONES TOMADAS” se debe mencionar cual fueron las acciones tomadas por la inspección y el contratista ante la falla en seguridad. Esto no limita que el inspector reporte de manera independiente a la administración de las fallas constantes en seguridad por parte del Contratista y/o Sub – Contratista.

<p><u>DEFICIENCIAS DE SEGURIDAD DURANTE LOS TRABAJOS DEL DÍA:</u></p> <hr/> <hr/> <hr/> <hr/> <p><u>ACCIONES TOMADAS ANTES LAS DEFICIENCIAS EN SEGURIDAD:</u></p> <hr/> <hr/> <hr/> <hr/>
---

Figura 6.49. Encasillado para Indicar Deficiencias en Seguridad.

El último encasillado del informe, se muestra en la Figura 6.50, es para Visitas recibidas en el área del proyecto. Se debe indicar el tipo de personal que visite el proyecto, para esto es necesario seleccionar del “Drop Down List” y las opciones son:

- Administración – lo cual incluye personal del Recinto y personal de la Administración Central, sin incluir los de Seguridad.
- Docente – esto incluye profesorado y estudiantes del Recinto.
- Seguridad – esto incluye la Guardia Universitaria, personal de Seguridad del Recinto o de entidades Gubernamentales tales como PROSHA.
- Otros – son todos aquellos que quedan excluidos en las anteriores.

El encasillado de “OTROS” deberá ser completado sólo si el Tipo de Personal seleccionado es Otro. El encasillado de “ASUNTO” deberá indicar cual fue el propósito de la visita. Si la visita es algún profesor con sus estudiantes deberá indicar la Clase con su respectivo código (ej. CIVIL 4137) y la cantidad de estudiantes presentes.

VISITAS AL PROYECTO

TIPO DE PERSONAL QUE VISITÓ EL ÁREA DE PROYECTO: \_\_\_\_\_  OTROS: \_\_\_\_\_

ASUNTO: \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

Figura 6.50. Encasillado para Tipo de Personal que Visita Proyecto.

Los últimos encasillados del informe son para la firma del inspector y la fecha, como se puede apreciar en la Figura 6.51. Esta área de firma y fecha se debe completar o debe ser firmado para el informe mensual que se entrega a la administración. Todo informe diario solo puede ser creado por la inspección es por eso que la versión digital no requiere firma, solo requerirá firma toda versión en papel que se entregue.

\_\_\_\_\_

FIRMA DEL INSPECTOR FECHA

\_\_\_\_\_

Figura 6.51. Encasillado para Firma del Inspector.

### 6.1.8. Minuta

La minuta, que se muestra en la Figura 6.52, es un documento que es responsabilidad del personal de inspección del proyecto. Este documento resume, de manera precisa, los temas discutidos en las reuniones de seguimientos. Estas reuniones son importantes ya que las mismas son parte del sistema para resolver problemas y asuntos que afectan el proyecto. Las minutas, además registran y mantiene temas pendientes hasta que los mismos son resueltos. A continuación se discuten como completar el formulario de minuta que fue desarrollado en este proyecto.

**UNIVERSIDAD DE PUERTO RICO**  
**RECINTO UNIVERSITARIO DE MAYAGÜEZ**

**MINUTA**

PAGINA 1 DE 3

PROYECTO:		MINUTA ID: M -	
CONTRATISTA:	FECHA:	HORA REUNION:	
INGENIERO:	LUGAR DE REUNION		
SUPERVISOR:			
INSPECTOR:	OTRA INFORMACIÓN		

DATOS DEL PROYECTO			
FECHA COMIENZO		DURACIÓN SEGÚN CONTRATO	
FECHA TERMINACIÓN SEGÚN CONTRATO		EXTENSIÓN DE TIEMPO APROBADAS	
FECHA TERMINACIÓN REVISADA		NUEVA DURACIÓN POR EXTENSIONES APROBADAS	

ASISTENCIA		
NOMBRE	COMPANÍA / ORGANIZACIÓN	TELÉFONO/CELULAR

**Figura 6.52. Primera Hoja de Minuta de Reunión**

Los primeros encasillados del formulario se presentan en la Figura 6.53. En esta figura se puede apreciar los encasillados para indicar el nombre del proyecto, contratista. El encasillado de Ingeniero es para indicar cual es el ingeniero por parte del contratista a cargo de la construcción. Además que esta el encasillado de supervisor e inspector. Esta información debe ser igual en todos los informes al menos que surjan cambios administrativos, donde alguna de las personas sea sustituida. Si se utilizan abreviaciones en alguno de estos encasillados, los mismos se deben seguir utilizando en todos los informes diarios del proyecto.

PROYECTO:		MINUTA ID : M -
CONTRATISTA:	FECHA :	HORA REUNION :
INGENIERO:	LUGAR DE REUNIÓN	
SUPERVISOR:		
INSPECTOR:	OTRA INFORMACIÓN:	

Figura 6.53. Tabla para Información del Proyecto.

El primer encasillado a mano derecha que se muestran en la Figura 6.54, este muestra donde indicar la identificación o ID de la minuta. El ID de la minuta debe mantener una secuencia lógica, si se realiza una reunión fuera de las normalmente pautadas y se crea una minuta de la misma. Se requiere que dicha minuta posea el ID que le corresponda según la secuencia hasta el momento. Los siguientes encasillados que en el formulario se pueden apreciar en la figura son los de fecha, hora de la reunión y el lugar de la reunión. El último encasillado que se ilustra es para OTRA INFORMACIÓN. En este deberá indicar cualquier información referente a la fecha, hora y lugar de la reunión que varía en referencia a las demás.

PROYECTO:		MINUTA ID : M -
CONTRATISTA:	FECHA :	HORA REUNION :
INGENIERO:	LUGAR DE REUNIÓN	
SUPERVISOR:		
INSPECTOR:	OTRA INFORMACIÓN:	

Figura 6.54. Encasillado para Identificar Minuta.

Los próximos encasillados de la minuta son para indicar los datos del proyecto sobre su duración, como se muestra en la Figura 6.55. Los encasillados señalados en la figura son para indicar la fecha de comienzo, fecha de terminación según contrato y la duración del

proyecto según el contrato original. Estas cantidades no deberán cambiar en ninguna de las minutas. Los restantes encasillados que se muestran en la Figura 6.55 son para información referente a extensiones de tiempo y los efectos de estos en la duración y fecha de terminación respectivamente.

DATOS DEL PROYECTO			
FECHA COMIENZO		DURACIÓN SEGÚN CONTRATO	
FECHA TERMINACIÓN SEGÚN CONTRATO		EXTENSIÓN DE TIEMPO APROBADAS	
FECHA TERMINACIÓN REVISADA		NUEVA DURACIÓN POR EXTENSIONES APROBADAS	

Figura 6.55. Tabla para Datos del Proyecto.

La próxima tabla en la minuta es para indicar la asistencia a la reunión. Dicha tabla se muestra en la Figura 6.56. Como se muestra la misma es muy simple. En la columna de compañía se deberá especificar el departamento al que pertenece la persona cuando es empleado del Recinto.

ASISTENCIA		
NOMBRE	COMPAÑÍA / ORGANIZACIÓN	TELÉFONO/ CELULAR

Figura 6.56. Tabla de Asistencia a Reunión.

La próxima página de la minuta contiene el espacio para asuntos pendientes y nuevos. La columna de la fecha contiene un calendario que se activa del cual el usuario seleccionará la fechas correspondiente. Si la descripción del asunto requiere más de una línea, no se volverá a indicar la fecha. La fecha sólo se indicará cuando el asunto es uno nuevo. Dicha tabla se muestra en la Figura 6.57.

ASUNTOS PENDIENTES		PAGINA 2 DE 3
FECHA	DESCRIPCIÓN	
ASUNTOS NUEVOS		
FECHA	DESCRIPCIÓN	

Figura 6.57. Tabla para Asuntos Pendientes y Nuevos.

En la última página de la minuta se encuentra un pequeño registro de sometimientos o “Submittal Log” como el que se muestra en la Figura 6.58. En la tabla se indicará el número del sometimiento, su descripción, la fecha en la que fue sometido y por quien. El encasillado de estatus en un “Drop Down List” que contiene las opciones ilustradas en la Figura 6.58. De éstas el usuario seleccionará una. La última columna se utilizará solo cuando el sometimiento ya haya sido evaluado, si en la columna anterior se seleccionó Pendiente, ésta última columna se dejará en blanco.

MINI SUBMITTAL LOG						PAGINA 3 DE 3
NO.	DESCRIPCIÓN	FECHA SOMETIDO	SOMETIDO POR	ESTATUS	FECHA ESTATUS	
				<input type="text" value="ESTATUS"/>		

ESTATUS

APROBADO

RECHAZADO

PENDIENTE

Figura 6.58. Vista de Lista para Estatus en Tabla de Mini “Submittal Log.”

El próximo encasillado de la minuta es un área para resumir brevemente las actividades realizadas en el proyecto durante la pasada semana, como se muestra en la Figura 6.59. Las áreas indicadas en dicha figura activarán un calendario al ser seleccionado ese espacio en la minuta, del cual el usuario seleccionará la fecha correspondiente. Este resumen de actividades sólo pretende mencionar las actividades que se estuvieron realizando en el proyecto y no requiere entrar en detalles de las mismas.

RESUMEN DE ACTIVIDADES DE LA SEMANA DEL	AL

Figura 6.59. Tabla para Resumen de Actividades de la Semana.

En la Figura 6.60 se muestra los últimos encasillados de la minuta. Entre ellos encontramos el de indicar el por ciento de tiempo transcurrido, este cálculo es simplemente dividir los días hasta la fecha entre la cantidad de días totales del proyecto, teniendo en consideración si se han realizado cambios. Los próximos encasillados son para indicar hora en la que se terminó la reunión, por quién fue dirigida y quién preparó la minuta. Los últimos encasillados son para indicar la fecha, hora y lugar de la próxima reunión.

% DE TIEMPO TRANSCURRIDO: _____ %.	DÍAS TRANSCURRIDOS ENTRE LOS DÍAS TOTALES DEL PROYECTO
LA REUNIÓN SE TERMINA A LAS : _____	
LA REUNIÓN FUE DIRIGIDA POR : _____	
ESTA MINUTA FUE REALIZADA POR: _____	
PRÓXIMA REUNIÓN: FECHA : _____	
HORA : _____	
LUGAR: _____	

Figura 6.60. Encasillado para Indicar Por Ciento de Tiempo Transcurrido.

### 6.1.9. Registro de Certificaciones

El formulario de Registro de Certificaciones, que se muestra en la Figura 6.61, es un documento que resume las cantidades certificadas por el contratista. Además permite conocer, según el costo y de la fecha, cuál es el por ciento completado del proyecto. Debe aclararse que éste por ciento completado no necesariamente reflejará la cantidad de

tareas realizadas o las que faltan por completar. Este formulario está creado en el programa Microsoft Excel. A continuación se presenta la información requerida en cada encasillado.



UNIVERSIDAD DE PUERTO RICO  
RECINTO UNIVERSITARIO DE MAYAGÜEZ

**REGISTRÓ DE CERTIFICACIONES**

PROYECTO: \_\_\_\_\_ CONTRATISTA: \_\_\_\_\_  
 INSPECCIÓN: \_\_\_\_\_ SUPERVISIÓN: \_\_\_\_\_

DURACIÓN: \_\_\_\_\_ COSTO: \_\_\_\_\_

# Cert.	Fecha	Días Trans.	Catidad Certificada	Orden de Cambio (días)	Orden de Cambio (costos)	% Tiempo Completados	% Completado por Costos
#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!
#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!
#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!
#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!
#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!
#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!
#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!
#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!
#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!
#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!
#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!
#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!
#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!
#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!
#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!
#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!
#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!
#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!
#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!
#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!
#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!
#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!

Figura 6.61. Registro de Certificaciones

La Figura 6.62 muestra los encasillados del formulario para indicar cual es el nombre del proyecto, contratista, inspección y supervisión, respectivamente. Estos encasillados deberán completarse con la información correspondiente y recordando que debe ser la misma que se utiliza en todo los documento oficiales del proyecto.

PROYECTO: \_\_\_\_\_ CONTRATISTA: \_\_\_\_\_  
 INSPECCIÓN: \_\_\_\_\_ SUPERVISIÓN: \_\_\_\_\_

Figura 6.62. Encasillados de Información del Proyecto.

Los próximos encasillados son los de DURACIÓN y COSTO. Los mismos se presentan en la Figura 6.63. En el primer encasillado se indicará la duración del proyecto en número de días y en el próximo encasillado se deberá indicar el costo del proyecto. Ambas cantidades se pueden ver afectadas por órdenes de cambio.

DURACIÓN :	COSTO :
Cantidad	% Completado por

Figura 6.63. Encasillado para Datos del Proyecto.

Por último, en la Figura 6.64 se muestra la tabla final del formulario. En la primera columna se indicará cual es el número de certificación, en la próxima columna la fecha en la cual la misma fue sometida. En la columna DÍAS TRANS. se indicará los días transcurridos al día que se sometió la certificación y en la próxima columna se indicará cuanto fue la cantidad certificada. Las últimas dos columnas calcularán el por ciento completado basado en tiempo transcurrido y por facturas hasta la fecha, respectivamente.

DURACIÓN :				COSTO :		
# Cert.	Fecha	Dias Trans.	Cantidad Certificada	%	Tiempo Completados	% Completado por Costos
				##/##/##	##/##/##	##/##/##

Figura 6.64. Tabla que Compone el Registro.

### 6.1.10. Registro de Request For Information (RFI)

La bitácora o registro de RFI, que se muestra en la Figura 6.65, es un documento que sirve de referencia para conocer las distintas solicitudes de información que se van generando durante la etapa de construcción del proyecto. Además, permite conocer cuando fue sometido, cuando se requería la contestación y cual fue la fecha final en la que se brindó la contestación. Es responsabilidad del personal de inspección de mantenerlo al día. A continuación se explica cual es la información requerida en los distintos encasillados del registro.



**UNIVERSIDAD DE PUERTO RICO**  
**RECINTO UNIVERSITARIO DE MAYAGÜEZ**

Print/Save Form

**BITÁCORA RFI**

PROYECTO: \_\_\_\_\_ CONTRATISTA: \_\_\_\_\_ INSPECCIÓN: \_\_\_\_\_

RFI ID	DE PARTE DE:	DIRIGIDO A:	ASUNTO	ESTATUS:	SOLICITADO:	FECHAS	
						REQUERIDO:	CONTESTADO:

Figura 6.65. Registro o Bitácora de RFI

En la Figura 6.66 se presenta los primeros encasillados, como muchos de los documentos anteriores, esta hoja contiene encasillados para indicar el nombre del proyecto, del contratista y la inspección. Estos encasillados deberán ser completados por la inspección, para así evitar confusiones futuras. La inspección debe recordar que dichos nombres deben ser los mismos para los distintos documentos que se generan durante la construcción.

PROYECTO: _____	CONTRATISTA: _____	INSPECCIÓN: _____
		FECHAS

Figura 6.66. Primeros Encasillados del Registro.

Las primeras columnas de la bitácora se presentan en la Figura 6.67. La columna de RFI ID es para indicar el número de identificación del RFI. Este ID es el mismo que se le asignó al documento. Un ejemplo de este número sería RFI – 02. Las próximas dos columnas son para indicar quién genera la solicitud y a quién se la dirige. Estas columnas contiene “Drop Down List” de donde el usuario tiene para seleccionar las siguientes opciones:

- Administración – refiérase a Administración Central
- Contratista
- Inspección
- RUM – se refiere a la administración o personal del Recinto

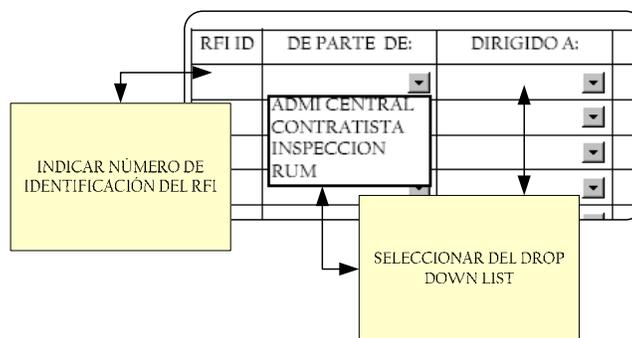


Figura 6.67. Primeras Columnas de la Tabla del Registro.

Las próximas dos columnas son las del ASUNTO y el de ESTATUS, como se muestran en la Figura 6.68. La primera columna es para indicar el tipo de información que se solicitó. Aquí NO se escribe el mismo asunto que se indicó en el RFI, si no, en pocas palabras cual era la información solicitada. La próxima columna es para indicar el estatus de la solicitud. El usuario tiene para escoger entre CONTESTADO y PENDIENTE, como se muestra en la Figura 6.68.

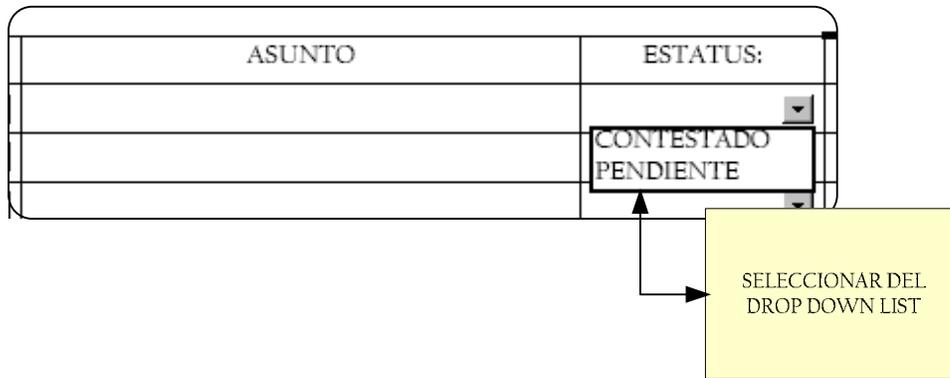


Figura 6.68. Encasillado de Estatus.

Las últimas tres columnas son para indicar la fecha de la solicitud, para cuando se requiere y cuando fue contestado como se muestra en la Figura 6.69. Todas estas columnas contienen almanaque de donde se seleccionará la fecha.



Figura 6.69. Encasillados para las Distinta Fechas del Proceso.

### 6.1.11. Registro de Visitantes al Proyecto

El registro de visitas al proyecto, que se muestra en la Figura 6.70, es un documento que debe estar de manera accesible así siempre anotar las personas que visiten al proyecto. Este formulario es para ser llenado a mano, y al completarse la hoja deberá ser añadido a la base de datos del proyecto. La forma en que se llena esta hoja es sumamente simple. Todos los encasillados deberán ser completados por la inspección, para así evitar confusiones futuras. Como mucho de los documentos anteriores esta hoja contiene encasillados para indicar el nombre del proyecto, del contratista y la inspección.



**UNIVERSIDAD DE PUERTO RICO**  
**RECINTO UNIVERSITARIO DE MAYAGÜEZ**

**REGISTRO DE VISITANTES**

PROYECTO: \_\_\_\_\_ CONTRATISTA: \_\_\_\_\_ INSPECCIÓN: \_\_\_\_\_

FECHA	NOMBRE	COMPAÑÍA/AGENCIA	SE PRESTO CAPACETE	HORA ENTRADA	HORA SALIDA

Figura 6.70. Registro de Visitantes al Área de Proyecto

La Figura 6.71 muestra las primeras columnas de la tabla que componen este registro. La primera columna es para indicar la fecha de la visita. La segunda columna es para colocar el nombre de la persona que visita el proyecto y la última columna que se presenta en la figura es para indicar la compañía a la que pertenece la persona que visita el proyecto. Si la persona que visita es parte del Recinto, pero no parte del personal relacionado con el proyecto deberá ser anotado. En el encasillado de COMPAÑÍA se indicará el Departamento al que pertenece la persona.

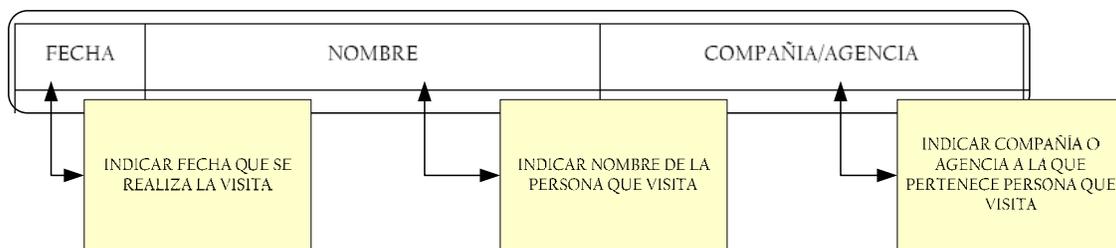


Figura 6.71. Primeras Columna de Tabla del Registro.

Las últimas columnas del registro son para indicar si el visitante o los visitantes requirieron que se les prestara capacete. Y las últimas dos columnas son para indicar la hora de llegada y la hora de salida de los visitantes.

### 6.1.12. Solicitud de Información o Request For Information (RFI)

La hoja para solicitar información, RFI (por sus siglas en ingles), que se muestra en la Figura 6.73, es para solicitar información entre las partes involucradas en el proyecto. Este formulario es simple y muestra de manera clara cual es la información solicitada. De igual manera, la respuesta recibida deberá ser concisa y clara. Esta hoja de solicitud de información sirve de evidencia de un intercambio de información entre las partes. El documento puede ser llenado en su mayoría a mano, sin necesidad de computadora. De ésta manera se puede llenar más rápido. Si la misma es completada a mano, deberá ser añadida a la base de datos. A continuación se muestra cual es la información requerida en cada encasillado del “Request For Information” o RFI.


**UNIVERSIDAD DE PUERTO RICO**  
**RECINTO UNIVERSITARIO DE MAYAGÜEZ**

**REQUEST FOR INFORMATION**  
 RFI ID: RFI- \_\_\_\_\_

PROYECTO: \_\_\_\_\_ CONTRATISTA: \_\_\_\_\_  
 FECHA SOMETIDO: \_\_\_\_\_ FECHA REQUERIDO: \_\_\_\_\_  
 ASUNTO: \_\_\_\_\_ ÁREA: \_\_\_\_\_

**INFORMACIÓN DEL SOLICITANTE**      **DIRIGIDO A :**  
 Nombre: \_\_\_\_\_ Nombre: \_\_\_\_\_  
 Compañía: \_\_\_\_\_ Compañía: \_\_\_\_\_  
 Teléfono: \_\_\_\_\_ Teléfono: \_\_\_\_\_

INFORMACIÓN REQUERIDA: \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

FECHA SOMETIDO: \_\_\_\_\_ FIRMA: \_\_\_\_\_

---

RESPUESTA A INFORMACIÓN REQUERIDA: \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

SE INCLUYE DOCUMENTO?  No  Si      TIPO DE DOCUMENTO INCLUIDO

Planos  
 Especificación  
 Otro: \_\_\_\_\_

FECHA CONTESTACIÓN: \_\_\_\_\_ FIRMA: \_\_\_\_\_ Print/Save Form

Figura 6.73 Hoja de “Request For Information”

En la Figura 6.74 se muestra los primeros encasillados del documento, estos son los de PROYECTO Y CONTRATISTA. Estos son los espacios disponibles para identificar el proyecto y el contratista.

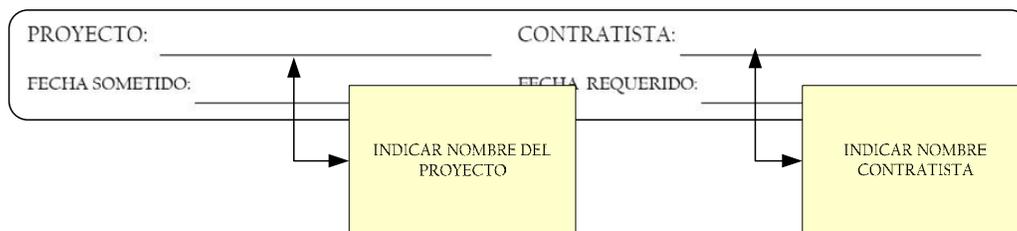


Figura 6.74. Primeros Encasillado del RFI.

Otro encasillado importante al comienzo de la hoja de RFI, es el número de identificación o ID. Como se muestra en la Figura 6.75, el mismo se encuentra bajo el recuadro que identifica el documento. Dicho ID debe mantener un orden cronológico. Si una hoja es utilizada de forma manual deberá tener en consideración asignarle su respectiva identificación. La identificación, ID, de cada documento no será individual para Contratista o Diseñador, la misma será conjunta, donde lo único importante es la utilización del documento y no quién lo utilizó.

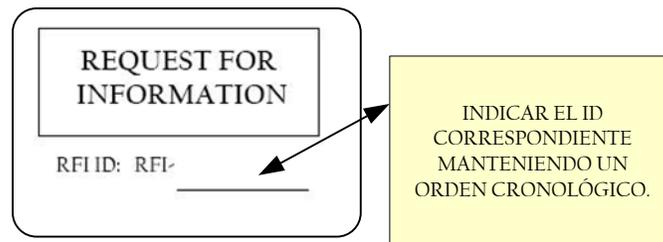


Figura 6.75. Encasillado para Identificar RFI.

Los próximos encasillados en el documento son los de FECHA, que se muestran en la Figura 6.76. La FECHA SOMETIDO debe ser la del día en que se entrega la solicitud a la parte correspondiente. La FECHA REQUERIDO es la fecha en la que se espera que se conteste la solicitud de información. Esta última fecha debe ser un tiempo razonable para obtener la contestación. El tiempo razonable será establecido por las partes involucradas en el proyecto.



Figura 6.76. Encasillado para Distintas Fechas.

El ASUNTO, como se muestra en la Figura 6.77, es un "Drop Down List" de los cuales tiene para escoger entre:

- RFI
- Especificación Estándar
- Dudas en Diseño
- Modificación Diseño
- Provisión Especial

El encasillado de “ÁREA”, que también se muestra en la Figura 6.77, es para indicar el tema en el que se tiene duda como por ejemplo cimientos o espacio en ventanas. Este último encasillado debe familiarizar a la persona a la cual se le solicita la información de cual es el asunto o duda.



Figura 6.77. Encasillados de Asunto y Área.

Los restantes encasillados en la parte superior son los de INFORMACIÓN DEL SOLICITANTE y el de DIRIGIDO A, como se muestra en la Figura 6.78. El primer encasillado debe indicar la persona que está solicitando la información, incluyendo su nombre, compañía a la que representa o parte administrativa a la cual pertenece y su número telefónico o celular. Mientras que la otra columna de encasillados debe indicar a la persona a la cual se le esta solicitando la información. De igual manera debe incluir el nombre, compañía a la que representa o parte administrativa a la cual pertenece y su número telefónico o celular. Estos encasillados nunca deberán dejarse en blanco. Si se desconoce quién es la persona dentro de la compañía investigue quién es y complete el encasillado.

The form is divided into two columns. The left column is titled 'INFORMACION DEL SOLICITANTE' and contains three rows: 'Nombre:' followed by a horizontal line, 'Compañía' followed by a horizontal line, and 'Teléfono:' followed by a horizontal line. The right column is titled 'DIRIGIDO A :' and also contains three rows: 'Nombre:' followed by a horizontal line, 'Compañía' followed by a horizontal line, and 'Teléfono:' followed by a horizontal line. Arrows from a point above the form point to the titles of both columns.

Figura 6.78. Encasillados para Información del Solicitante y a Quien se Dirige.

El siguiente encasillado en el documento es el área indicar cual es la información requerida, como se muestra en la Figura 6.79. Este encasillado provee al usuario una cantidad limitada, de manera digital, para indicar de manera específica cual es la información requerida. Los espacios de FIRMA Y FECHA deben ser completados al momento de entregar la hoja a la persona a quién se le solicita la información.

The form is a single horizontal box. At the top left, it says 'INFORMACIÓN REQUERIDA:' followed by a horizontal line. Below this line is a yellow rectangular box containing the text 'ÁREA PARA INDICAR CUAL ES LA INFORMACIÓN REQUERIDA'. Two arrows point from the top of this box to the horizontal line above it. Below the 'INFORMACIÓN REQUERIDA:' section is another horizontal line. Below that line, the form is split into two sections. On the left, it says 'FECHA SOMETIDO:' followed by a horizontal line. Below this line is a yellow rectangular box containing the text 'FECHA EN LA QUE SE LE ENTREGA LA SOLICITUD.'. An arrow points from the top of this box to the horizontal line above it. On the right, it says 'FIRMA:' followed by a horizontal line. Below this line is a yellow rectangular box containing the text 'FIRMA DE LA PERSONA QUE SOLICITA LA INFORMACIÓN'. An arrow points from the top of this box to the horizontal line above it.

Figura 6.79. Área para Indicar Información Requerida, Fecha y Firma.

El siguiente encasillado en el documento es para la respuesta a la solicitud de información. Esta área se muestra en la Figura 6.80. El encasillado para la respuesta es algo limitada de espacio. Si se requiere más espacio se puede añadir en una hoja aparte e indicar que así se hizo en el espacio que se muestra más adelante.

RESPUESTA A INFORMACIÓN REQUERIDA:

ÁREA PARA INDICAR RESPUESTA A LA INFORMACIÓN REQUERIDA.

Figura 6.80. Encasillado de Respuesta del RFI.

En la Figura 6.81 se muestran los encasillados para indicar si se ha incluido algún documento con la respuesta y que tipo de documento es. Si la respuesta fue provista mediante carta aparte y no utilizando el espacio provisto se debe indicar en el espacio de Otro en el encasillado de TIPO DE DOCUMENTO.

SE INCUYE DOCUMENTO?  No  Si

ÁREA PARA INDICAR SI SEA A INCLUIDO ALGUN DOCUMENTO CON LA CONTESTACIÓN.

TIPO DE DOCUMENTO INCLUIDO

Planos

Especificación

Otro: \_\_\_\_\_

ÁREA PARA INDICAR TIPO DE DOCUMENTO INCLUIDO.

FECHA CONTESTACIÓN: \_\_\_\_\_ FIRMA: \_\_\_\_\_

Figura 6.81. Encasillado para Datos Sobre Respuesta.

Los últimos espacios en la solicitud son para la FIRMA y FECHA, como se muestra en la Figura 6.82. La firma corresponderá a la persona que contestó a la solicitud y la fecha en que dicha información llega en manos del solicitante.

SE INCUYE DOCUMENTO? <input type="checkbox"/> No		TIPO DE DOCUMENTO INCLUIDO	
<input type="checkbox"/> Si		<input type="checkbox"/> Planos	
		<input type="checkbox"/> Especificación	
		Otro: _____	
<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; width: fit-content; margin: 0 auto;">         FECHA EN LA QUE SE LE ENTREGA LA RESPUESTA.       </div>		<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; width: fit-content; margin: 0 auto;">         FIRMA DE LA PESONA QUE CONTESTO LA SOLICITUD DE INFORMACIÓN.       </div>	
FECHA CONTESTACIÓN: _____		FIRMA: _____	

Figura 6.82. Fecha y Firma de la Respuesta del RFI.

Es sumamente importante que todos los encasillados de este documento estén debidamente completados, y que los mismos sean llenados de manera consistente. No debe presumir que la otra parte sabe a lo que se refiere, tome su tiempo y espacio para que la solicitud indique claramente lo que se requiere.

### 6.1.13. Registro de Orden de Cambio

El registro de órdenes de cambio, que se muestra en la Figura 6.83, permite detallar de manera simple si existen aumentos al costo y duración del proyecto. Además, permitirá conocer el estatus de dichos documentos luego de que fueron sometidos, y cuanto tiempo tomo la evaluación de los mismos. En caso de reclamaciones se podría utilizar para verificar si el retraso en la aprobación puede ser la causa del retraso del Contratista. Este registro debe ser mantenido por el personal de inspección y está en formato de Microsoft Excel y Acrobat. A continuación se muestra cual es la información requerida en cada encasillado



En la Figura 6.85 se muestra los restantes encasillados superiores del registro. En el encasillado de “DURACION ORIGINAL Y COSTO ORIGINAL” se debe indicar las cantidades según el contrato original. Una vez los encasillados superiores son llenados estos deberán permanecer igual por la duración de la construcción del Proyecto, a menos que surjan cambios administrativos, donde alguna de las personas sea sustituida.

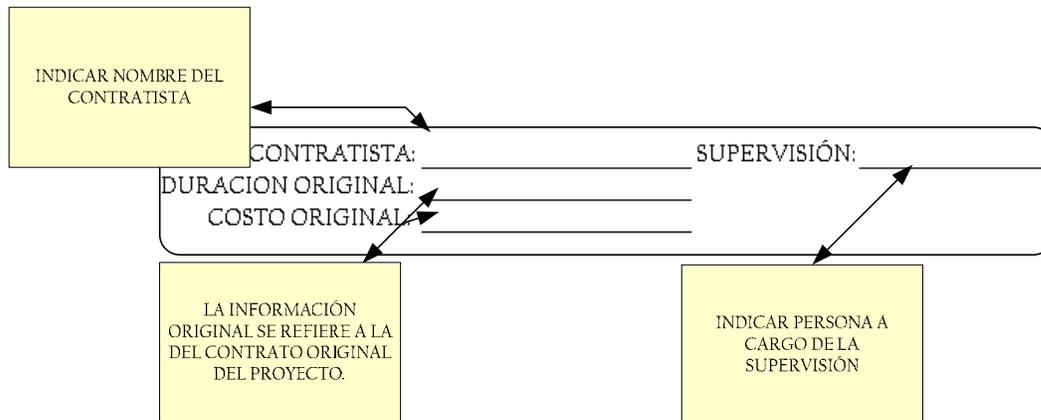


Figura 6.85. Encasillado de Información y Datos del Proyecto.

A partir de la Figura 6.86 se indicará cual es la información requerida en los encasillados de la tabla del registro. La primera columna es la del ID del documento, este ID será el que posee el documento registrado. Por ejemplo, si es la segunda que se somete su ID será CO - 02. La segunda columna es la de Descripción. En dicho encasillado se puede llenar con el título del documento o, para ser más específicos, con una breve descripción de los trabajos.

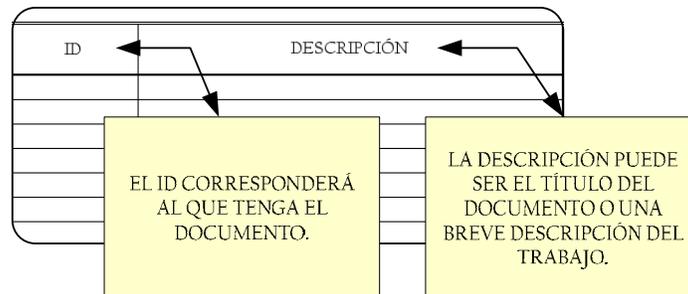


Figura 6.86. Primeras Columnas de Tabla en el Registro.

En la Figura 6.87 se muestra las columnas tercera a la quinta de la tabla. La tercera columna, “FECHA SOMETIMIENTO”, es para indicar el día que el documento fue entregado a la persona o sección a cargo de la evaluación. La cuarta columna es para indicar a que sección administrativa fue entregado el documento. La misma es un “Drop Down List” de las que puede seleccionar entre:

- ADMINISTRACIÓN – se refiere a la administración central.
- CONTRATISTA
- DISEÑADOR
- INSPECCIÓN
- SUPERVISIÓN
- UPR-M – se refiere personal del Recinto Universitario de Mayagüez

La última columna que se muestra en la Figura 6.87, “ESTATUS”, es para indicar cual es el estatus de la evaluación del documento. La misma es un “Drop Down List” de las que puede seleccionar entre Aprobado, Rechazado y Pendiente.

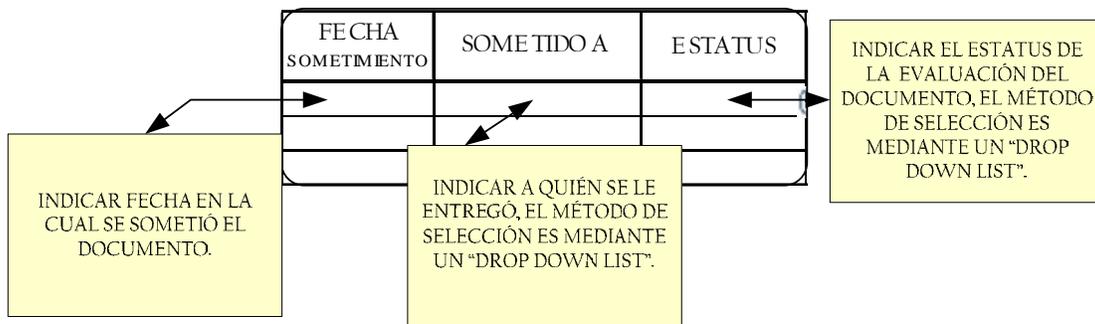


Figura 6.87. Columna de Tabla en el Registro.

En la Figura 6.88 se muestra cuatro columnas adicionales de la tabla del registro. En la columna de “FECHA CONTESTACIÓN” deberá indicar la fecha en que se entregó, a la parte correspondiente, la evaluación final. En la columna de “COSTO” se indicará, si el documento es aprobado, el costo de los trabajos a realizarse. Si el costo conlleva una reducción en costo del proyecto dicho valor se escribirá con signo negativo (-). En la columna de “DURACIÓN” se indicará, si el documento es aprobado, la cantidad de días

requeridos para las tareas y si las mismas. Si por el contrario conllevan una reducción en costo dicho valor se escribirá con signo negativo (-). Las columnas de COSTO y DURACIÓN las debemos dejar en blanco si los documentos no son aprobados o están pendientes. La última columna que se muestra en la Figura 6.88 es para escribir comentarios, tales como indicar quien fue la persona a cargo de la evaluación, razones por las cuales se rechazó el documento, entre otros.

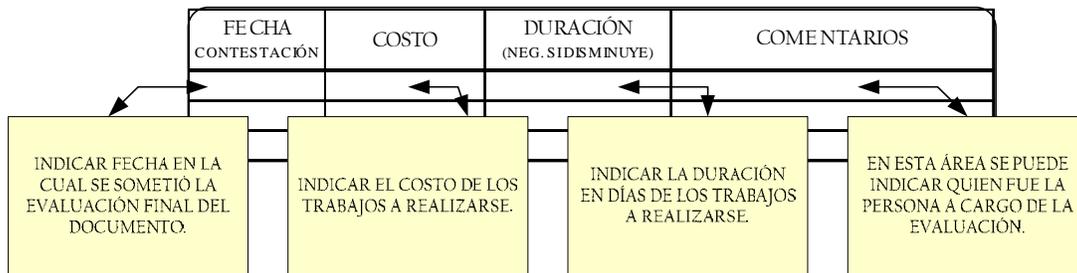


Figura 6.88. Ultimas Columnas de Tabla en el Registro.

En la Figura 6.89 se muestra los últimos encasillados que tiene el registro. El encasillado de “NUEVO COSTO DEL PROYECTO” sumará de manera automática los costos de los documentos que fueron aprobados. De igual manera, el encasillado de “NUEVA DURACIÓN DEL PROYECTO” sumará de manera automática los días de los documentos que fueron aprobados. Estos encasillados se llenan de forma automática. El usuario no podrá alterar los valores de éstos. Debe dejarse en blanco las columnas de COSTO y DURACIÓN si los documentos no son aprobados o están pendientes.

NUEVO COSTO DEL PROYECTO:	\$	-
NUEVA DURACIÓN DEL PROYECTO:		0

Figura 6.89. Encasillados que Indican Nuevos Costos y Duración.

### 6.1.14. Registro de Sometimientos

La Bitácora de sometimientos, que se muestra en la Figura 6.90, permite detallar a quién y cuándo se entregó el sometimiento. Además, permitirá conocer el estatus del sometimiento luego de que fue sometido y cuanto tiempo tomó la evaluación del mismo. En caso de reclamaciones se podría utilizar para verificar si el retraso en la aprobación puede ser la causa del retraso del Contratista. Este registro fue desarrollado en los formatos de Adobe Acrobat y Microsoft Excel, a continuación se muestra cual es la información requerida en cada encasillado del registro en el formato de Excel.



**UNIVERSIDAD DE PUERTO RICO**  
**RECINTO UNIVERSITARIO DE MAYAGÜEZ**

**REGISTRO DE SOMETIMIENTOS - 'SUBMITTAL LOG'**

PÁGINA: 01

PROYECTO: \_\_\_\_\_ CONTRATISTA: \_\_\_\_\_ INSPECCIÓN: \_\_\_\_\_ SUPERVISIÓN: \_\_\_\_\_  
FECHA TERMINACIÓN: \_\_\_\_\_

CODIGOS DE ESTATUS:    A : APROBADO            ACC : APROBADO CON COMENTARIOS            ACCR : APROBADO CON COMENTARIOS DEBERA RESOMETER  
   R : RECHAZADO            RCC : RECHAZADO CON COMENTARIOS            P : PENDIENTE

NÚMERO SOMETIMIENTO	DESCRIPCIÓN	FECHA SOMETIDO	FECHA REQ. RESPUESTA	SOMETIDO A:	ESTATUS	FECHA CONTISTACIÓN	COMENTARIOS

2009-01-14 11:14:16
Print/Save Form

Figura 6.90. Registro o Bitácora de Sometimientos en Acrobat

El registro de sometimiento posee los encasillados de PROYECTO y CONTRATISTA, como se muestra en la Figura 6.91. Estos son los espacios disponibles para identificar el proyecto y el contratista. El encasillado de "FECHA TERMINACIÓN" deberá indicar la

fecha de terminación del proyecto. Esta fecha puede ser modificada a lo largo de la duración del proyecto.

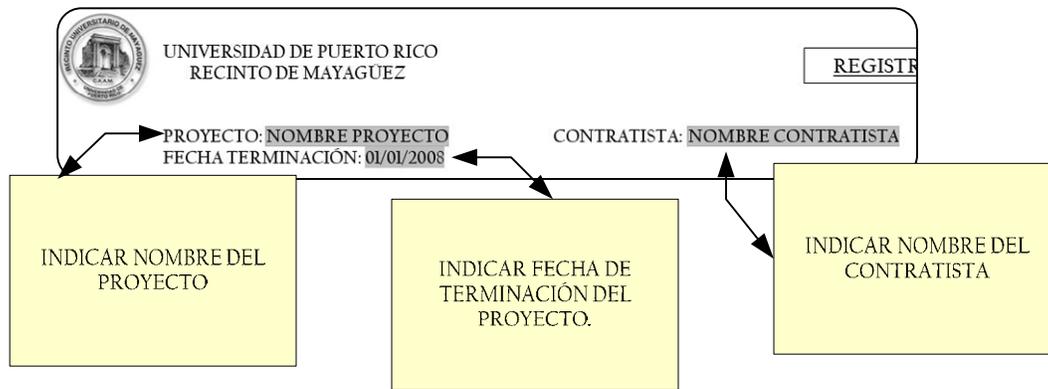


Figura 6.91. Primeros Encasillados de la Bitácora.

Los restantes dos encasillados superiores del registro se muestran en la Figura 6.92. En ambos encasillados, INSPECCIÓN y SUPERVISIÓN se escribirá el nombre de la persona a cargo en el proyecto.

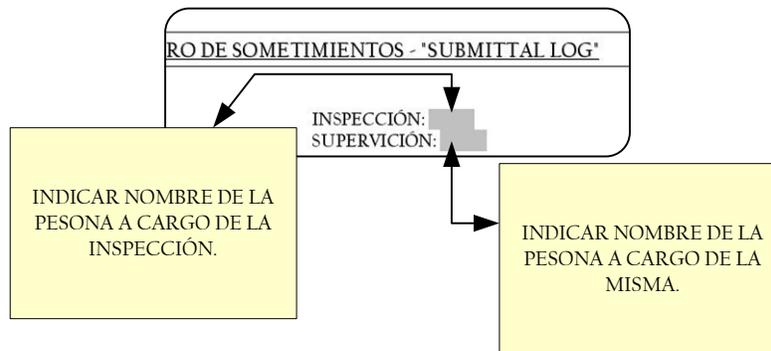


Figura 6.92. Encasillados para Información del Proyecto.

En la Figura 6.93 se muestra las primeras tres columnas de la tabla del Registro. En la primera columna se indicará el número del sometimiento. El orden en que se entran los sometimientos es cronológico, si el sometimiento es re-sometido se anota como re-sometimiento añadiendo una 'R' al numero del sometimiento. La segunda columna es para la descripción, en la cual se escribirá el título del sometimiento. En la última

columna, que se muestra en la Figura 6.93, es para indicar la fecha que el sometimiento fue entregado por el Contratista.

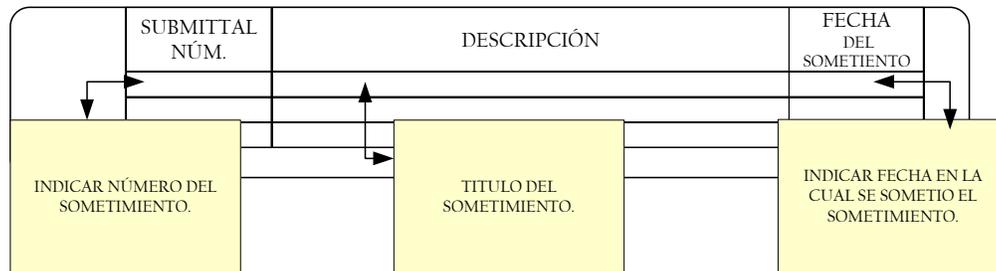


Figura 6.93. Primeras Columnas de Tabla en el Registro.

La columna de “FECHA REQUERIDA RESPUESTA”, como se muestra en la Figura 6.94, es para indicar cuando se espera la evaluación final del sometimiento. Esta fecha puede ser indicada por cualquiera de los usuarios. La columna de “SOMETIDO A” es un “Drop Down List” de donde el usuario seleccionará uno. En la columna de “ESTATUS” también se tiene un “Drop Down List”, del cual deberá seleccionar P para pendiente inmediatamente que el sometimiento es entregado. Esta columna nunca deberá estar en blanco una vez se haya registrado un sometimiento. El significado de las distintas abreviaturas se encuentra en el propio documento. La columna de “FECHA CONTESTACIÓN” que se muestra en la Figura 6.94 indicará la fecha en la que el contratista recibe la evaluación final del sometimiento. Por último, la última columna de la tabla es la de “COMENTARIOS”, en dicha columna se puede incluir parte de los comentarios de la evaluación o quien fue la persona que realizó la evaluación.

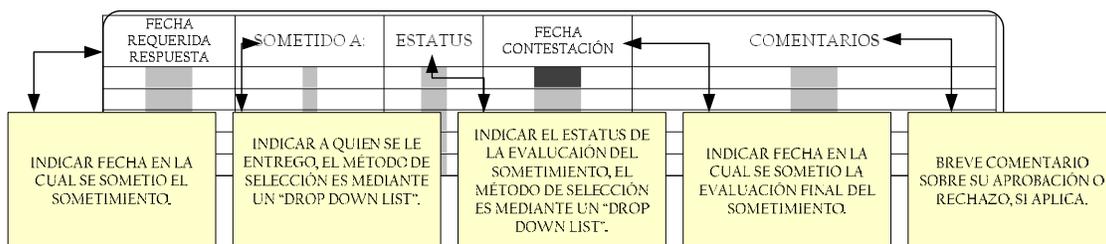


Figura 6.94. Ultimas Columnas de Tabla en el Registro.

El último encasillado que se encuentra en el registro es la “FECHA ÚLTIMA REVISIÓN”, la cual cambia automáticamente al cargar el documento. La misma no puede ser alterada. De ésta manera se mantiene constancia de cuando se realizan los cambios o la actualización del Registro.

## Capítulo 7. Conclusión y Recomendaciones

### 7.1 Conclusión

Luego de especificar y diseñar los requisitos para el diseño de un programa para el manejo de la información para el Recinto Universitario de Mayagüez, se puede concluir que el método de hacer gerencia de proyectos en el sistema universitario de Puerto Rico puede ser mejorado. Como parte de este proyecto también se incluyó la creación de formatos estándares para los diferentes informes, registros y documentos en general del proceso de inspección de proyectos de construcción. El enfoque primordial de este proyecto fue diseñar una documentación estándar, no sólo para el Recinto, ya que la misma puede ser utilizada en el resto del sistema universitario. Los formularios como las páginas de ejemplo de Internet, son simples y poseen formatos que el usuario común de Microsoft Word y de Internet puede utilizar sin requerir de gastos en entrenamiento. La implementación del sistema especificado puede producir una reducción en la utilización de papel, lo cual ayuda a proteger nuestro ambiente y a reducir gastos administrativos.

Uno de los beneficios de utilizar este tipo de mecanismos para el intercambio de información, es que la información puede estar accesible a todas las partes en el momento en que la misma sea añadida al sistema. Esto simplifica el proceso de solicitud de información que en muchos casos dilata el proceso de toma de decisiones en problemas y asuntos pendientes entre las partes. Además, el hecho que esta información esté disponible tan rápidamente permite una mejor supervisión y control en los proyectos de construcción. También permite que la distribución de reportes, como informes diarios o de incumplimientos en seguridad, para que puedan ser atendidas de forma más inmediata. Además, el sistema aquí presentado mantiene un registro más preciso, por estar actualizado, y facilita la búsqueda de información, ya que la misma esta almacenada en un mismo sistema.

## 7.2 Recomendaciones

Se debe continuar con este trabajo y codificar el sistema aquí especificado, este proyecto puede ser expandido en futuros proyectos de maestría, ya que se puede adaptar los formularios de informe diario, entre otros, a sistema como “Personal Digital Assistant” (PDA). Al utilizar este sistema de PDA, se puede incluir fotos tomados por los inspectores ya que la tecnología en estos sistemas permite tomar fotos. Las reuniones de seguimiento de los proyectos podrían darse con proyector utilizando computadoras portátiles, como por ejemplo Tablets PC, para manejar las minutas y discutir cualquier otro documento. La utilización de estos equipos podría reducir la utilización de papel, ya que no requerirá que el documento sea distribuido antes de la reunión. De ser necesario, estas podrían ser entregadas al personal presente en digital o en papel una vez terminada la reunión. Así el personal, que así lo desee, puede llevarlo impreso a la reunión próxima.

Se recomienda que el desarrollo y administración del sistema sea responsabilidad del personal especializado del Recinto, ya que son ellos los que conocen y controlan los niveles de seguridad en estos sistemas y los mismos no deben darse a conocer a particulares fuera del sistema UPR.

## Referencias y Bibliografías

- Advanced Micro Devices, Inc. (AMD) (2009) “World Internet Usage” <[http://www.50x15.com/en-us/internet\\_usage.aspx](http://www.50x15.com/en-us/internet_usage.aspx)> (Marzo 2009).
- American Polysteel, LLC (2005) “PS 4000 Installation Manual Tips & Techniques” Version 1.0 June 2005.
- Autodesk, Inc. (2007). Overview Brochure, [http://images.autodesk.com/adsk/files/buzzsaw\\_overview\\_fy08.pdf](http://images.autodesk.com/adsk/files/buzzsaw_overview_fy08.pdf) (utilizado Diciembre 2007).
- Bravo Vick, Héctor (2007). “El Supervisor Efectivo en Puerto Rico”. Segunda Edición. Isabela Printing Inc. Isabela Puerto Rico, 2007 (31-37).
- Camarda, Bill (2004) “Using Microsoft Office Word 2003” Que Pearson Education. Special Edition, Indiana
- Carrie Sturts Dossick y Makoto Sakagami (2008). “Implementing Web-Based Project Management Systems in the United States and Japan” Journal of Construction Engineering and Management, ASCE, 0733-9364(2008)134:3(189).
- Civitello, Andrew M. Jr. (2008) “Construction Operation manual of Polices and Procedures” McGraw-Hill Companies, Inc. Fourth Edition, New York.
- DRMcNatty & Associates, Inc. (2008) “Using Expedition Professional for Project Controls”, <<http://www.drmcnatty.com/index.php>> (utilizado Marzo 2008).
- Firman, Jennifer Lynn (2002). “Investigating the use of PMASP-BASED PROJECT-SPECIFIC Websites as a Project Management Tool in the A/E/C Industry”, MS thesis, Virginia Polytechnic Institute & State University.
- Gray Clifford, Larson Erick W. (2006). “Project Management”. McGraw-Hill Companies, Inc. Third Edition, New York, (20-105).
- Halpin, Daniel W. (2006). “Construction Management”. John Wiley & sons, Inc., Third Edition, New Jersey
- InfoWorld Media Group. (2006). It Product Guide, Complete Specs [http://akamai.infoworld.com/QA\\_Software\\_QTRAK\\_Correspondence\\_Management\\_System/product\\_54927.html?view=4&curNodeId=0](http://akamai.infoworld.com/QA_Software_QTRAK_Correspondence_Management_System/product_54927.html?view=4&curNodeId=0) (utilizado Enero 2008).
- Junta de Síndicos, Universidad de Puerto Rico (2003). “Reglamento de Subastas de Mejoras Permanentes de la Universidad de Puerto Rico”, San Juan, Puerto Rico.

Junta de Síndicos, Universidad de Puerto Rico (2008). “Reglamento sobre Adquisición de Equipos, Materiales y Servicios No Personales de la Universidad de Puerto Rico”, San Juan, Puerto Rico.

Lluch J. (2005). “Gerencia e Ingeniería de Construcción”, Editorial de La Universidad de Puerto Rico, Tercera Edición, San Juan, Puerto Rico.

Marty, Sheila (2006). “Resumen Datos Estudiantiles 2005-2006” Oficina de Investigación Institucional y Planificación (OIIP), RUM.

Oficina de Investigación Institucional y Planificación (OIIP), RUM, (2006) “Informe de Progreso de los Proyectos de Mejoras Permanentes”  
<<http://oiip.uprm.edu/pres1.html#ano%202007>> (utilizado Marzo 2008).

Oficina de Investigación Institucional y Planificación (OIIP), (2007). “Trayectorias de las Admisiones a la UPR”. RUM,

Primavera Systems, Inc., (2007). “Primavera Contract Manager Datasheet”  
<<http://www.primavera.com/products/contractmanager/lit.asp>>(Diciembre 2007).

Pollaphat Nitithamyong y Mirosław J. Skibniewski (2006). “Success/Failure Factors and Performance Measures of Web-Based Construction Project Management Systems: Professionals’ Viewpoint” Journal of Construction Engineering and Management, ASCE, 0733-9364(2006)132:1(80)

Poole, Mike (2008). “SharePoint Designer Tutorial Working with SharePoint Websites”, Packt Publishing Ltd. First Edition, United Kingdom.

QA software Pty Ltd. (2007). QTRAK: Correspondence Management.  
<<http://www.qa-software.com/QTRAK01.asp>> (utilizado Diciembre 2007).

Rodríguez Montequin V. (2002). “Análisis Comparativo de Herramientas Informáticas para la Planificación de Proyectos de Ingeniería”. Área de Proyectos de Ingeniería. Universidad de Oviedo, Asturias.

Swee-Lean Chan y Nga-Na Leung (2004). “Prototype Web-Based Construction Project Management System” Journal of Construction Engineering and Management, ASCE, 0733-9364(2004)130:6(935).

The JavaScript Source. (2008) <http://javascript.internet.com>  
(utilizado Marzo 2009)

## APÉNDICE A: Formularios Completos



**UNIVERSIDAD DE PUERTO RICO  
RECINTO UNIVERSITARIO DE MAYAGÜEZ**

**BITÁCORA DE  
PRUEBAS HORMIGÓN**

PAG 1/2

PROYECTO: \_\_\_\_\_ CONTRATISTA: \_\_\_\_\_

FECHA	PRUEBA REALIZADA POR	ÁREA DEL COLOCADO	DESCRIPCIÓN (SEGÚN PLANO)	SLUMP	PRUEBA DE RESISTENCIA (PSI)		
					14 DÍAS	28 DÍAS	56 DÍAS



**UNIVERSIDAD DE PUERTO RICO  
RECINTO UNIVERSITARIO DE MAYAGÜEZ**

<b>CHECKLIST PARA COLOCADO DE HORMIGÓN</b>
--

PROYECTO: \_\_\_\_\_ CONTRATISTA: \_\_\_\_\_

FECHA DEL COLOCADO: \_\_\_\_\_

LOCALIZACIÓN:     LOZA         CIMIENTOS         PAREDES         COLUMNA         VIGA

ESPECIFIQUE: \_\_\_\_\_

SUPLIDOR DEL HORMIGÓN: \_\_\_\_\_

PSI REQUERIDOS: \_\_\_\_\_ (psi)                      CANTIDAD A SER COLOCADA: \_\_\_\_\_ (yds)

CONDICIONES DEL TIEMPO DURANTE EL COLOCADO DE HORMIGÓN: \_\_\_\_\_

EQUIPO UTILIZADO PARA EL COLOCADO:     BOMBA         BUCKET    OTRO: \_\_\_\_\_

		SI	NO	N/A
1	SE VERIFICÓ QUE EL CONDUCE INDICARA LA RESISTENCIA REQUERIDA ANTES DEL COLOCADO	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2	SE VERIFICÓ QUE EL REFUERZO TUVIERA LA CUBIERTA REQUERIDA	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
3	SE UTILIZÓ VIBRADOR DURANTE EL COLOCADO	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
4	SE LE AÑADIÓ AGUA A LA MEZCLA EXPLIQUE: _____	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
5	SE LE DIO LA TERMINACIÓN REQUERIDA	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
6	SE TOMARON LAS MUESTRAS REQUERIDAS DE HORMIGÓN	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

MUESTRAS:    SLUMP: \_\_\_\_\_ (OBTENIDO)                      NÚMERO DE CILINDROS TOMADOS: \_\_\_\_\_

OBSERVACIONES

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

PREPARADO POR: \_\_\_\_\_

REVISIÓN: \_\_\_\_\_

Print/Save Form
-----------------



**UNIVERSIDAD DE PUERTO RICO  
RECINTO UNIVERSITARIO DE MAYAGÜEZ**

**EVALUACIÓN  
SOMETIMIENTOS**

EVAL ID: EVA-\_\_\_\_\_

PROYECTO: \_\_\_\_\_ CONTRATISTA: \_\_\_\_\_

FECHA: \_\_\_\_\_ DIRIGIDO A: \_\_\_\_\_

**INFORMACIÓN REFERENTE AL SOMETIMIENTO:**

NÚMERO DEL SOMETIMIENTO: \_\_\_\_\_

ASUNTO DEL SOMETIMIENTO: \_\_\_\_\_

FECHA DE SOMETIMIENTO : \_\_\_\_\_

FECHA DE RE-SOMETIMIENTO: \_\_\_\_\_ (si aplica)

**EL SOMETIMIENTO EN REFERENCIA HA SIDO :**

- APROBADO SEGÚN SOMETIDO
- APROBADO CON COMENTARIOS
- RECHAZADO
- RECHAZADO CON COMENTARIOS

**COMENTARIOS :**

---



---



---



---



---



---

EVALUADO POR : \_\_\_\_\_

FECHA: \_\_\_\_\_ FIRMA : \_\_\_\_\_

Print/Save Form



**UNIVERSIDAD DE PUERTO RICO  
RECINTO UNIVERSITARIO DE MAYAGÜEZ**

**CHANGE ORDER**

COID: CO- \_\_\_\_\_

PROYECTO: \_\_\_\_\_

FECHA: \_\_\_\_\_

CONTRATISTA: \_\_\_\_\_

DIRECCIÓN: \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

ASUNTO: \_\_\_\_\_

DESCRIPCIÓN DE TRABAJOS REQUERIDOS: _____
_____
_____
_____

EL MÉTODO DE PAGO SERÁ:

LUMP SUM

COSTO DE MATERIALES Y MANO DE OBRA MÁS GANANCIA SIN EXCEDER DE \_\_\_\_\_ %

OTROS \_\_\_\_\_

SOLICITADO POR: \_\_\_\_\_

ADJUNTO ESTÁN:  HOJA DE PLANO  ESPECIFICACIONES REQUERIDAS

OTROS \_\_\_\_\_

BASADO EN ESTOS TRABAJOS SE ANTICIPA _____ :
SE ANTICIPA QUE EL COSTO DEL PROYECTO SE _____ : _____ ESPECIFIQUE _____
FECHA ACTUAL DE TERMINACIÓN DEL PROYECTO ES : _____
NUEVA FECHA CON LA ORDEN DE CAMBIO ES : _____

ENVIAR COPIA A:  
PERSONAL DE INSPECCIÓN  
PERSONAL DE SUPERVISIÓN  
DISEÑADOR  
ADMINISTRACIÓN

**Print/Save Form**



UNIVERSIDAD DE PUERTO RICO  
RECINTO UNIVERSITARIO DE MAYAGÜEZ

**REGISTRO DE ASISTENCIA REUNIÓN**

FECHA: \_\_\_\_\_

PROYECTO: \_\_\_\_\_ CONTRATISTA: \_\_\_\_\_ INSPECCIÓN: \_\_\_\_\_

PERSONAL	COMPANÍA / ORGANIZACIÓN	TEL / FAX / CEL.	E-MAIL	FIRMA

Print / Save Form



**UNIVERSIDAD DE PUERTO RICO  
RECINTO UNIVERSITARIO DE MAYAGÜEZ**

PROYECTO: \_\_\_\_\_ CONTRATISTA: \_\_\_\_\_

REFERENCIA: \_\_\_\_\_ ÁREA: \_\_\_\_\_ ESPECIFIQUE: \_\_\_\_\_

DESCRIPCIÓN \_\_\_\_\_ FECHA: \_\_\_\_\_

DESCRIPCIÓN \_\_\_\_\_ FECHA: \_\_\_\_\_

Print/Save Form



**UNIVERSIDAD DE PUERTO RICO  
RECINTO UNIVERSITARIO DE MAYAGÜEZ**

**INFORME DIARIO**

PAGINA 1 DE 3

FECHA: \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

Informe ID : ID .00 \_\_\_\_\_

PROYECTO: _____	CONDICIONES DEL TIEMPO	AM	
CONTRATISTA: _____		PM	
INGENIERO: _____	CONDICIONES DEL SUELO	AM	
SUPERVISOR: _____		PM	
INSPECTOR: _____	HORAS AFECTADAS _____		

**TRABAJOS REALIZADOS**

NÚMERO DE ACTIVIDADES REALIZADAS EN EL DIA: \_\_\_\_\_

EQUIPOS UTILIZADOS EN LOS TRABAJOS

EQUIPOS	CANTIDAD	EQUIPOS	CANTIDAD
DOCER			
COMPRESOR			
BOBCAT			
"DIGGER"			

TIPO DE ACTIVIDAD: SITE \_\_\_\_\_                                  CONTRATISTA : \_\_\_\_\_  
 NÚM DE EMPLEADOS DIESTROS: \_\_\_\_\_                                  SUB-CONTRATISTA : \_\_\_\_\_  
 NÚM DE EMPLEADOS NO DIESTROS: \_\_\_\_\_                                  SUPERVISOR SUB: \_\_\_\_\_  
 DIVISIÓN SEGÚN MASTER FORMAT: \_\_\_\_\_

OBSERVACIONES

\_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_

TIPO DE ACTIVIDAD: SITE \_\_\_\_\_                                  CONTRATISTA : \_\_\_\_\_  
 NÚM DE EMPLEADOS DIESTROS: \_\_\_\_\_                                  SUB-CONTRATISTA : \_\_\_\_\_  
 NÚM DE EMPLEADOS NO DIESTROS: \_\_\_\_\_                                  SUPERVISOR SUB: \_\_\_\_\_  
 DIVISIÓN SEGÚN MASTER FORMAT: \_\_\_\_\_

OBSERVACIONES

\_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_





UNIVERSIDAD DE PUERTO RICO  
 RECINTO UNIVERSITARIO DE MAYAGÜEZ

REGISTRÓ DE CERTIFICACIONES
--------------------------------

PROYECTO: \_\_\_\_\_ CONTRATISTA: \_\_\_\_\_  
 INSPECCIÓN: \_\_\_\_\_ SUPERVISIÓN: \_\_\_\_\_

DURACIÓN: \_\_\_\_\_ COSTO : \_\_\_\_\_

# Cert.	Fecha	Dias Trans.	Cantidad Certificada	Orden de Cambio (días)	Orden de Cambio (costos)	% Tiempo Completados	% Completado por Costos
						#DIV/0!	#DIV/0!
						#DIV/0!	#DIV/0!
						#DIV/0!	#DIV/0!
						#DIV/0!	#DIV/0!
						#DIV/0!	#DIV/0!
						#DIV/0!	#DIV/0!
						#DIV/0!	#DIV/0!
						#DIV/0!	#DIV/0!
						#DIV/0!	#DIV/0!
						#DIV/0!	#DIV/0!
						#DIV/0!	#DIV/0!
						#DIV/0!	#DIV/0!
						#DIV/0!	#DIV/0!
						#DIV/0!	#DIV/0!
						#DIV/0!	#DIV/0!
						#DIV/0!	#DIV/0!
						#DIV/0!	#DIV/0!
						#DIV/0!	#DIV/0!
						#DIV/0!	#DIV/0!
						#DIV/0!	#DIV/0!
						#DIV/0!	#DIV/0!
						#DIV/0!	#DIV/0!
						#DIV/0!	#DIV/0!
						#DIV/0!	#DIV/0!
						#DIV/0!	#DIV/0!
						#DIV/0!	#DIV/0!



UNIVERSIDAD DE PUERTO RICO  
RECINTO UNIVERSITARIO DE MAYAGÜEZ

REGISTRO DE VISITANTES

PROYECTO: \_\_\_\_\_ CONTRATISTA: \_\_\_\_\_ INSPECCIÓN: \_\_\_\_\_

FECHA	NOMBRE	COMPANIA/AGENCIA	SE PRESTO CAPACETE	HORA ENTRADA	HORA SALIDA

Print /Save Form

Print/Save Form



UNIVERSIDAD DE PUERTO RICO  
RECINTO UNIVERSITARIO DE MAYAGÜEZ

BITÁCORA RFI

PROYECTO: \_\_\_\_\_ CONTRATISTA: \_\_\_\_\_ INSPECCIÓN: \_\_\_\_\_

RFID	DE PARTE DE:	DIRIGIDO A:	ASUNTO	ESTATUS	FECHAS		
					SOLICITADO:	REQUERIDO:	CONTESTADO:



UNIVERSIDAD DE PUERTO RICO  
RECINTO UNIVERSITARIO DE MAYAGÜEZ

REQUEST FOR  
INFORMATION

RFI ID: RFI- \_\_\_\_\_

PROYECTO: \_\_\_\_\_ CONTRATISTA: \_\_\_\_\_

FECHA SOMETIDO: \_\_\_\_\_ FECHA REQUERIDO: \_\_\_\_\_

ASUNTO: \_\_\_\_\_ ÁREA: \_\_\_\_\_

INFORMACIÓN DEL SOLICITANTE

DIRIGIDO A :

Nombre: \_\_\_\_\_

Nombre: \_\_\_\_\_

Compañía: \_\_\_\_\_

Compañía: \_\_\_\_\_

Teléfono: \_\_\_\_\_

Teléfono: \_\_\_\_\_

INFORMACIÓN REQUERIDA: \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

FECHA SOMETIDO: \_\_\_\_\_

FIRMA: \_\_\_\_\_

RESPUESTA A INFORMACIÓN REQUERIDA: \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

SE INCLUYE DOCUMENTO?  No

Si

TIPO DE DOCUMENTO INCLUIDO

Planos

Especificación

Otro: \_\_\_\_\_

FECHA CONTESTACIÓN: \_\_\_\_\_

FIRMA: \_\_\_\_\_

Print/Save Form



UNIVERSIDAD DE PUERTO RICO  
RECINTO DE MAYAGÜEZ

REGISTRO DE CHANGE ORDER

PROYECTO: \_\_\_\_\_ CONTRATISTA: \_\_\_\_\_ SUPERVISIÓN: \_\_\_\_\_  
 INSPECCIÓN: \_\_\_\_\_ DURACIÓN ORIGINAL: \_\_\_\_\_  
 COSTO ORIGINAL: \_\_\_\_\_

ID	DESCRIPCIÓN	FECHA SOMETIDO A	ESTATUS	FECHA COMPLETADO	COSTO	DURACIÓN (HRS SEMANALES)	COMENTARIOS	TIEMPO EVALUACIÓN (HRS)

NUEVO COSTO DEL PROYECTO: \$ \_\_\_\_\_  
 NUEVA DURACIÓN DEL PROYECTO: \_\_\_\_\_ 0



UNIVERSIDAD DE PUERTO RICO  
RECINTO UNIVERSITARIO DE MAYAGÜEZ

PÁGINA: 01

REGISTRO DE SOMETIMIENTOS - 'SUBMITTAL LOG'

PROYECTO: \_\_\_\_\_ CONTRATISTA: \_\_\_\_\_ INSPECCIÓN: \_\_\_\_\_ SUPERVISIÓN: \_\_\_\_\_

FECHA TERMINACIÓN: \_\_\_\_\_

CODIGOS DE ESTATUS: A: APROBADO ACC: APROBADO CON COMENTARIOS  
R: RECHAZADO RCC: RECHAZADO CON COMENTARIOS

ACCR: APROBADO CON COMENTARIOS DEBERA RESOMETER  
P: PENDIENTE

NÚMERO SOMETIMIENTO	DESCRIPCIÓN	FECHA SOMETIDO	FECHA REQ. RESPUESTA	SOMETIDOOA:	ESTATUS	FECHA CONTESTACIÓN	COMENTARIOS

Print/Save Form

2009-01-14 11:4:16

## APÉNDICE B: Ejemplo de Guía para Inspección

Este documento es un corto ejemplo de especificaciones típicas para inspección en proyectos del Recinto Universitario de Mayagüez. Las mismas son basadas en las especificaciones de los proyectos del Nuevo Edificio de Biología y el de Administración de Empresas. Esta guía no sustituye lo que se indica en cada proyecto en particular. La misma sólo presenta algunos de los requerimientos para el cumplimiento de calidad esperada en pasados proyectos, razón por la cual puede ser no aplique en todos los proyectos. Es importante que siempre se verifique las especificaciones de cada uno de los proyectos. Estas especificaciones están organizadas según el Master Format 2004, pero las mismas fueron desarrolladas según el formato de la edición 1995 por tanto algunos datos en las especificaciones podrían pertenecer a una sección diferente a la cual se encuentra. El documento no se tradujo con el fin de evitar confusiones ya que las especificaciones tradicionalmente están en inglés. Esta guía puede ser expandida y completada en futuros proyectos de Maestría.

## SPECIFICATIONS GROUP

### GENERAL REQUIREMENTS SUBGROUP

Division 01 General Requirements

### FACILITY CONSTRUCTION SUBGROUP

Division 02 Existing Conditions

Division 03 Concrete

Division 04 Masonry

Division 05 Metals

Division 06 Wood, Plastics, and Composites

Division 07 Thermal and Moisture Protection

Division 08 Openings

Division 09 Finishes

Division 10 Specialties

Division 11 Equipment

Division 12 Furnishings

Division 13 Special Construction

Division 14 Conveying Equipment

FACILITY SERVICES SUBGROUP

Division 21 Fire Suppression

Division 22 Plumbing

Division 23 Heating, Ventilating, and Air Conditioning

Division 25 Integrated Automation

Division 26 Electrical

Division 27 Communications

Division 28 Electronic Safety and Security

SITE AND INFRASTRUCTURE SUBGROUP

Division 31 Earthwork

Division 32 Exterior Improvements

Division 33 Utilities

Division 34 Transportation

Division 35 Waterway and Marine Construction

PROCESS EQUIPMENT SUBGROUP

Division 40 Process Integration

Division 41 Material Processing and Handling Equipment

Division 42 Process Heating, Cooling, and Drying Equipment

Division 43 Process Gas and Liquid Handling, Purification, and Storage Equipment

Division 44 Pollution Control Equipment

Division 45 Industry-Specific Manufacturing Equipment

Division 48 Electrical Power Generation

*DIVISION 03 CONCRETE*

**033000 - CAST-IN-PLACE CONCRETE**

*QUALITY CONTROL TESTING DURING CONSTRUCTION*

A. General: The Contractor will employ a testing agency to perform tests and to submit test reports.

B. Sampling and testing for quality control during concrete placement include the following, as directed by Architect or Engineer.

1. Sampling Fresh Concrete: ASTM C172, except modified for slump to comply with ASTM C94.

a. Slump: ASTM C143; one test at point of discharge for each day's pour of each type of concrete; additional tests when concrete consistency seems to have changed.

b. Air Content: ASTM C173, volumetric method for lightweight or normal weight concrete; ASTM C231, pressure method for normal weight concrete; one for each day's pour of each type of air-entrained concrete.

c. Concrete Temperature: ASTM C1064; one test hourly when air temperature is 40 deg F (4 deg C) and below, when 80 deg F (27 deg C) and above, and one test for each set of compressive- strength specimens.

d. Compression Test Specimen: ASTM C31; one set of four standard cylinders for each compressive-strength test, unless otherwise directed. Mold and store cylinders for laboratory-cured test specimens except when field-cured test specimens are required.

e. Compressive-Strength Tests: ASTM C39; one set for each day's pour exceeding 5 cu. yd (4 cu. m) plus additional sets for each 50 cu yd. (38 cu. m) more than the first 25 cu. yd. (19cu.m) of each concrete class placed in any one day; one tested at 7 days, two specimens tested at 28 days, and one specimen retained in reserve for later testing if required.

2. When frequency of testing will provide fewer than five strength tests for a given class of concrete, conduct testing from at least five randomly selected batches or from each batch if fewer than five are used.

3. When total quantity of a given class of concrete is less than 50 cu yd (38 cu. m), Architect may waive strength testing if adequate evidence of satisfactory strength is provided.

4. When strength of field-cured cylinders is less than 85 percent of companion laboratory-cured cylinders, evaluate current operations and provide corrective procedure for protecting and curing the in-place concrete.

5. Strength level of concrete will be considered satisfactory if averages of sets of three consecutive strength test result equal or exceed specified compressive strength and no individual strength test result falls below specified compressive strength by more than 500 psi (3.4 MPa).

C. Test results will be reported in writing to Architect, Structural Engineer, ready-mix producer, and Contractor within 24 hours after tests. Reports of compressive strength tests shall contain the Project identification name and number, date of concrete placement, name of concrete testing service, concrete type and class, location of concrete batch in structure, design compressive strength at 28 days, concrete mix proportions and materials compressive breaking strength, and type of break for both 7-days test and 28-days tests.

D. Nondestructive Testing: Impact hammer, sonoscope, or other nondestructive device may be permitted but shall not be used as the sole basis for acceptance or rejection.

E. Additional Tests: The testing agency will make additional tests of in-place concrete when test results indicate specified concrete strengths and other characteristics have not been attained in the structure, as directed by Architect. Testing agency may conduct tests to determine adequacy of concrete by cored cylinders complying with ASTM C42, or by other methods as directed.

### ***DIVISION 05 METALS***

#### ***051200 - STRUCTURAL STEEL***

##### ***FIELD QUALITY CONTROL***

A. Owner will engage an independent testing and inspecting agency to perform field inspections and tests and to prepare test reports.

1. Testing agency will conduct and interpret tests and state in each report whether tested Work complies with or deviates from requirements.

B. Correct deficiencies in or remove and replace structural steel that inspections and test reports indicate do not comply with specified requirements.

C. Additional testing, at Contractor's expense, will be performed to determine compliance of corrected Work with specified requirements.

D. Field-bolted connections will be tested and inspected according to RCSC's "Specification for Structural Joints Using ASTM A325 or A490 Bolts."

E. Field-bolted connections will be tested and inspected according to RCSC's "Load and Resistance Factor Design Specification for Structural Joints Using ASTM A325 or A490 Bolts."

1. Direct-tension indicator gaps will be verified to comply with ASTM F 959, Table 2.

F. In addition to visual inspection, field-welded connections will be inspected and tested according to AWS D1.1 and the inspection procedures listed below, at testing agency's option.

1. Liquid Penetrant Inspection: ASTM E 165.
2. Magnetic Particle Inspection: ASTM E 709; performed on root pass and on finished weld. Crack or zones of incomplete fusion or penetration will not be accepted.
3. Radiographic Inspection: ASTM E 94 and ASTM E 142; minimum quality level "2-2T."
4. Ultrasonic Inspection: ASTM E 164.

G. In addition to visual inspection, field-welded shear connectors will be inspected and tested according to requirements of AWS D1.1 for stud welding and as follows:

1. Bend tests will be performed when visual inspections reveal either less than a continuous 360 degree flash or welding repairs to any shear connector.
2. Tests will be conducted on additional shear connectors when weld fracture occurs on shear connectors already tested, according to requirements of AWS D1.1.

**053100 - STEEL DECK**

*FIELD QUALITY CONTROL*

A. Testing Agency: A qualified independent testing agency employed and paid by Owner will perform field quality-control testing.

B. Field welds will be subject to inspection.

C. Shear connector welds will be inspected and tested according to the requirements of AWS D1. 1 for stud welding and as follows:

1. Shear connector welds will be visually inspected.
2. Bend tests will be performed when visual inspections reveal either less than a continuous 360 degree flash or welding repairs to any shear connector.
3. Tests will be conducted on additional shear connectors when weld fracture occurs on shear connectors already tested, according to the requirements of AWS D1. 1.

D. Testing agency will report test results promptly and in writing to Contractor and Architect.

E. Remove and replace work that does not comply with specified requirements.

F. Additional testing will be performed to determine compliance of corrected work with specified requirements.

*DIVISION 08 OPENINGS*

**087100 - DOOR HARDWARE**

*QUALITY ASSURANCE*

A. Hardware shall conform to the following standards:

1. All butts shall comply with ANSI A21 12 and A2 133.
  - a. Butts on out swinging exterior doors shall have non removable pins (NRP).
  
2. Locksets and latches shall meet the following minimum ANSI standards:
  - a. Heavy duty cylindrical locks -ANSI Series 4000, Grade 1.
  - b. Mortise Locks-ANSI Series 1000, Grade 1 test requirements.
  - c. Use UL approved locks on labeled fire doors.
  
3. Door closers shall comply with ANSI Series C02021, Grade 1 with cast iron case and adjustable back neck. Closers for reverse bevel doors and all doors opening towards a hallway shall comply with ANSI Series C02021, Grade 1 and be sized according to the manufacturer's recommendation.
  
4. Exit devices shall be of the modern push bar type, ANSI Grade 1. All pair openings with a combination mortise and vertical rod device shall be equipped with an open back strike. Pair openings with a combination Rim and vertical rod device and door closers on each doors shall be equipped with a type 21 door coordinator.

*LABEL REQUIREMENTS*

A. Furnish Underwriters Laboratories, Inc. approved hardware items, meeting requirements of NFPA 80, at doors scheduled to be label doors.

*DIVISION 14 CONVEYING EQUIPMENT*

**142000 – ELEVATORS**

*QUALITY ASSURANCE*

A. Manufacturer: Provide elevators manufactured by a firm with a minimum of 10 years experience in fabrication of elevators equivalent to those specified.

B. Installer: Elevators shall be installed by the manufacturer,

C. Regulatory Requirements: Elevator system design and installation shall comply with the latest versions of elevator code: ASME A 17.1 and local codes.

1. Elevator shall be designed in response to Americans With Disabilities Act Accessibility Guidelines (ADAAG).

D. Permits and Inspections: Provide licenses and permits and perform required inspections and tests.

*DIVISION 21 FIRE SUPPRESSION*

**210500 - FIRE SUPPRESSION**

*LABELING AND IDENTIFICATION*

A. Install labeling and pipe markers on equipment and piping according to requirements in NFPA 13 and NFPA 14 and in Division 15 Section "Basic Mechanical Materials and Methods."

*FIELD QUALITY CONTROL*

A. Flush, test, and inspect sprinkler piping according to NFPA 13, "System Acceptance" Chapter.

B. Flush, test, and inspect standpipes according to NFPA 14, "Tests and Inspection" Chapter.

C. Replace piping system components that do not pass test procedures and retest to demonstrate compliance. Repeat procedure until satisfactory results are obtained.

D. Report test results promptly and in writing to Architect and authorities having jurisdiction.

### **211200 - STANDPIPES AND HOSES**

#### *LABELING AND IDENTIFICATION*

A. Install labeling and pipe markers on equipment and piping according to requirements in NFPA 14 and in Division 15 Section "Basic Mechanical Materials and Methods."

#### *FIELD QUALITY CONTROL*

A. Flush, test, and inspect standpipes according to NFPA 14, "Tests and Inspection" Chapter.

B. Replace piping system components that do not pass test procedures and retest to demonstrate compliance. Repeat procedure until satisfactory results are obtained.

C. Report test results promptly and in writing to Architect and authorities having jurisdiction.

### **213200 - TURBINE FIRE PUMPS**

#### *QUALITY ASSURANCE*

A. Manufacturer Qualifications: Firms whose fire pumps, pressure-maintenance pumps, drivers, controllers, and accessories are listed by product name and manufacturer in UL's "Fire Protection Equipment Directory" and FM's "Fire Protection Approval Guide" and that comply with requirements indicated. The following are exceptions and are not required:

1. UL listing and FM approval of pressure-maintenance pumps.

2. FM approval of pressure-maintenance-pump controllers.
3. UL listing of flow-measuring systems.
4. Either UL listing or FM approval, but not both, if product otherwise complies with specifications.

B. Source Limitations: Obtain fire-pump and pressure-maintenance-pump units through one source with responsibility and accountability to respond to and resolve problems regarding compatibility, installation, performance, and acceptance of units.

C. Product Options: Drawings indicate size, profiles, connections, and dimensional requirements of fire-pump and pressure-maintenance-pump units and are based on specific models indicated. Other manufacturers' pump units with equal performance characteristics may be considered.

D. Provide listing/approval stamp, label, or other marking on equipment made to specified standards.

E. Electrical Components, Devices, and Accessories: Listed and labeled as defined in NFPA 70, Article 100, by a testing agency acceptable to authorities having jurisdiction.

F. Comply with standards of authorities having jurisdiction pertaining to materials, hose threads, and installation.

G. Comply with NFPA 20, "Centrifugal Fire Pumps," for fire pumps, drivers, controllers, accessories, and installation.

#### *SOURCE QUALITY CONTROL*

A. Factory Tests: Hydrostatically test and test run fire pumps before shipping. Test at 150 percent of shutoff head plus suction head, but not less than 250 psig. Produce certified test curves showing head capacity and brake horsepower of each pump.

*DIVISION 22 PLUMBING*

**220523 - VALVES**

*QUALITY ASSURANCE*

- A. ASME compliance: Comply with ASME B31.9 for building services piping and ASME B31.1 for power piping.
- B. MSS Compliance: Comply with the various MSS Standard Practice documents referenced.

**221113 - WATER DISTRIBUTION PIPING**

*FIELD QUALITY CONTROL*

Inspect water distribution piping as follows:

- 1. Do not enclose, cover, or put piping into operation until it is inspected and approved by authorities having jurisdiction.
- 2. During installation, notify authorities having jurisdiction at least 24 hours before inspection must be made. Perform tests specified below in presence of authorities having jurisdiction.
  - a. Roughing-In Inspection: Arrange for inspection of piping before concealing or closing-in after roughing-in and before setting fixtures.
  - b. Final Inspection: Arrange for final inspection by authorities having jurisdiction to observe tests specified below and to ensure compliance with requirements.

3. Re-inspection: If authorities having jurisdiction find that piping will not pass test or inspection, make required corrections and arrange for re-inspection.

4. Reports: Prepare inspection reports and have them signed by authorities having jurisdiction.

B. Test water distribution piping as follows:

1. Test for leaks and defects in new piping and parts of existing piping that have been altered, extended, or repaired. If testing is performed in segments, submit separate report for each test, complete with diagram of portion of piping tested.

2. Leave uncovered and unconcealed new, altered, extended, or replaced water piping until it has been tested and approved. Expose work that has been covered or concealed before it has been tested and approved.

3. Cap and subject piping to static water pressure of 50 psig above operating pressure, without exceeding pressure rating of piping system materials. Isolate test source and allow to stand for 4 hours. Leaks and loss in test pressure constitute defects that must be repaired.

4. Repair leaks and defects with new materials and retest piping or portion thereof until satisfactory results are obtained.

5. Prepare report for tests and required corrective action.

**221200 POTABLE-WATER STORAGE TANKS**

*FIELD QUALITY CONTROL*

A. Pressure Testing: Hydrostatically test ASME code, water storage tanks to ensure structural integrity and freedom from leaks. Fill tanks with water, vent air, pressurize to 1-1/2 times tank pressure rating, disconnect test equipment, hold pressure for 30 minutes with no drop in pressure, and check for leaks. Replace tanks that fail test with new tanks and repeat until test is satisfactory.

B. Pressure Testing: Hydrostatically test non-ASME code, pressure water storage tanks to ensure structural integrity and freedom from leaks at pressure of 50 psig above system operating pressure, but not less than 150 psig. Fill tanks with water, vent air, pressurize tanks, disconnect test equipment, hold pressure for two hours with no drop in pressure, and check for leaks. Repair or replace tanks that fail test with new tanks and repeat until test is satisfactory.

C. Non-pressure Testing: Fill non-pressure water storage tanks to water operating level to ensure structural integrity and freedom from leaks. Hold water level for two hours with no drop in water level.

D. Repair leaks and defects with new materials and retest system until results are satisfactory.

E. Prepare written reports for specified tests.

### **221313 - SANITARY SEWAGE**

#### ***FIELD QUALITY CONTROL***

A. Clear interior of piping and structures of dirt and superfluous material as work progresses. Maintain swab or drag in piping, and pull past each joint as it is completed.

1. Place plug in end of incomplete piping at end of day and when work stops.

2. Flush piping between manholes and other structures to remove collected debris, if required by authorities having jurisdiction.

B. Inspect interior of piping to determine whether line displacement or other damage has occurred. Inspect after approximately 24 inches of backfill is in place, and again at completion of Project.

1. Submit separate reports for each system inspection.

2. Defects requiring correction include the following:

- a. Alignment: Less than full diameter of inside of pipe is visible between structures.

- b. Deflection: Flexible piping with deflection that prevents passage of ball or cylinder of size not less than 92.5 percent of piping diameter.

- c. Crushed, broken, cracked, or otherwise damaged piping.

- d. Infiltration: Water leakage into piping.

- e. Exfiltration: Water leakage from or around piping.

3. Replace defective piping using new materials, and repeat inspections until defects are within allowances specified.

4. Re-inspect and repeat procedure until results are satisfactory.

C. Test new piping systems, and parts of existing systems that have been altered, extended, or repaired, for leaks and defects.

1. Do not enclose, cover, or put into service before inspection and approval.

2. Test completed piping systems according to authorities having jurisdiction.
3. Schedule tests and inspections by authorities having jurisdiction with at least 24 hours' advance notice.
4. Submit separate reports for each test.
5. If authorities having jurisdiction do not have published procedures, perform tests as follows:
  - a. Sanitary Sewerage: Perform hydrostatic test.
    - 1) Allowable leakage is maximum of 50 gal. per inch of nominal pipe size per mile of pipe, during 24-hour period.
    - 2) Close openings in system and fill with water.
    - 3) Purge air and refill with water.
    - 4) Disconnect water supply.
    - 5) Test and inspect joints for leaks.
    - 6) Option: Test ductile-iron piping according to AWWA C600, Section "Hydrostatic Testing." Use test pressure of at least 10 psig.
  - b. Sanitary Sewerage: Perform air test according to UNI-B-6.

## **224000 - PLUMBING FIXTURES**

### *FIELD QUALITY CONTROL*

- A. Verify that installed fixtures are categories and types specified for locations where installed.
- B. Check that fixtures are complete with trim, faucets, fittings, and other specified components.

C. Inspect installed fixtures for damage. Replace damaged fixtures and components.

D. Test installed fixtures after water systems are pressurized and demonstrate proper operation. Replace malfunctioning fixtures and components, then retest. Repeat procedure until units operate properly.

## *DIVISION 23 HEATING, VENTILATING, AND AIR CONDITIONING*

### **230713 - DUCT INSULATION**

#### *QUALITY ASSURANCE*

A. Installer Qualifications: Skilled mechanics who have successfully completed an apprenticeship program or another craft training program certified by the U.S. Department of Labor, Bureau of Apprenticeship and Training.

B. Fire-Test-Response Characteristics: As determined by testing materials identical to those specified in this Section according to ASTM E 84, by a testing and inspecting agency acceptable to authorities having jurisdiction. Factory label insulation and jacket materials and sealer and cement material containers with appropriate markings of applicable testing and inspecting agency.

1. Insulation Installed Indoors: Flame-spread rating of 25 or less, and smoke-developed rating of 50 or less.

2. Insulation Installed Outdoors: Flame-spread rating of 75 or less, and smoke-developed rating of 150 or less.

### **230716 - EQUIPMENT INSULATION**

#### *QUALITY ASSURANCE*

A. Fire-Test-Response Characteristics: As determined by testing materials identical to those specified in this Section according to ASTM E 84, by a testing and inspecting agency acceptable to authorities having jurisdiction. Factory label insulation and jacket materials and sealer and cement material containers with appropriate markings of applicable testing and inspecting agency.

1. Insulation Installed Indoors: Flame-spread rating of 25 or less, and smoke-developed rating of 50 or less.

2. Insulation Installed Outdoors: Flame-spread rating of 75 or less, and smoke-developed rating of 150 or less.

B. Mockups: Before installing insulation, build mockups for each type of insulation and finish listed below to demonstrate quality of insulation application and finishes. Build mockups according to the following requirements, using materials indicated for the completed Work:

1. Include the following mockups:

- a. One chilled-water centrifugal pump.

- b. One small tank or vessel.

2. Build mockups with cutaway sections to allow observation of application details for insulation materials, mastics, attachments, and jackets.

3. Build mockups in the location indicated or, if not indicated, as directed by Architect.

4. Notify Architect seven days in advance of dates and times when mockups will be constructed.

5. Obtain Architect's approval of mockups before starting insulation application.

6. Maintain mockups during construction in an undisturbed condition as a standard for judging the completed Work.

7. Demolish and remove mockups when directed

### *FIELD QUALITY CONTROL*

A. Inspection: Owner will engage a qualified inspection agency to perform the following field quality-control inspections, after installing insulation materials, jackets, and finishes, to determine compliance with requirements:

1. Inspect pumps and tanks randomly selected by Architect.
2. Remove insulation and covers from two chilled-water pumps or one percent of chilled-water pumps, whichever is greater.
3. Remove insulation and cover from two small tanks or one percent of small tanks, whichever is greater.

B. Insulation applications will be considered defective if sample inspection reveals noncompliance with requirements. Remove defective Work and replace with new materials according to the Specifications.

C. Reinstall insulation and covers on pumps and tanks uncovered for inspection according to the Specifications.

### **230719 - PIPE INSULATION**

#### *QUALITY ASSURANCE*

A. Installer Qualifications: Skilled mechanics who have successfully completed an apprenticeship program or another craft training program certified by the U.S. Department of Labor, Bureau of Apprenticeship and Training.

B. Fire-Test-Response Characteristics: As determined by testing materials identical to those specified in this Section according to ASTM E 84, by a testing and inspecting agency acceptable to authorities having jurisdiction. Factory label insulation and jacket

materials and sealer and cement material containers with appropriate markings of applicable testing and inspecting agency.

1. Insulation Installed Indoors: Flame-spread rating of 25 or less, and smoke-developed rating of 50 or less.
2. Insulation Installed Outdoors; Flame-spread rating of 75 or less, and smoke-developed rating of 150 or less.

### **230913 - HVAC INSTRUMENTATION AND CONTROLS**

#### ***FIELD QUALITY CONTROL***

A. Manufacturer's Field Service: Engage a factory-authorized service representative to inspect field-assembled components and equipment installation, including piping and electrical connections. Report results in writing.

1. Operational Test: After electrical circuitry has been energized, start units to confirm proper unit operation. Remove malfunctioning units, replace with new units, and retest.
2. Test and adjust controls and safeties. Replace damaged and malfunctioning controls and equipment, and retest.
3. Pressure test control air piping at 30 psig or 1.5 times the operating pressure for 24 hours, with maximum 5-psig loss.

B. Engage a factory-authorized service representative to perform startup service.

C. Replace damaged or malfunctioning controls and equipment.

1. Start, test, and adjust control systems.
2. Demonstrate compliance with requirements, including calibration and testing, and control sequences.
3. Adjust, calibrate, and fine tune circuits and equipment to achieve sequence of operation specified.

D. Verify DDC as follows:

1. Verify software including automatic restart, control sequences, scheduling, reset controls, and occupied/unoccupied cycles.
2. Verify operation of operator workstation.
3. Verify local control units including self-diagnostics.

### **232113 - HYDRONIC PIPING**

#### *FIELD QUALITY CONTROL*

A. Testing Preparation: Prepare hydronic piping according to ASME B31.9 and as follows:

1. Leave joints, including welds, un-insulated and exposed for examination during test.
2. Provide temporary restraints for expansion joints that cannot sustain reactions due to test pressure. If temporary restraints are impractical, isolate expansion joints from testing.
3. Flush system with clean water. Clean strainers.

4. Isolate equipment that is not subjected to test pressure from piping. If a valve is used to isolate equipment, its closure shall be capable of sealing against test pressure without damage to valve. Flanged joints where blinds are inserted to isolate equipment need not be tested.

5. Install relief valve set at a pressure no more than one-third higher than test pressure, to protect against damage by expanding liquid or other source of overpressure during test.

B. Testing: Test hydronic piping as follows:

1. Use ambient temperature water as testing medium, except where there is risk of damage due to freezing. Another liquid may be used if it is safe for workers and compatible with piping system components.

2. Use vents installed at the high points of system to release trapped air while filling system. Use drains installed at low points for complete removal of liquid.

3. Examine system to see that equipment and parts that cannot withstand test pressures are properly isolated. Examine test equipment to ensure that it is tight and that low-pressure filling lines are disconnected.

4. Subject piping system to hydrostatic test pressure that is not less than 1.5 times the design pressure. Test pressure shall not exceed maximum pressure for any vessel, pump, valve, or other component in system under test. Check to verify that stress due to pressure at bottom of vertical runs does not exceed either 90 percent of specified minimum yield strength or 1.7 times "SE" value in Appendix A of ASME B 31.9, Code for Pressure Piping, "Building Services Piping."

5. After hydrostatic test pressure has been applied for at least 10 minutes, examine piping, joints, and connections for leakage. Eliminate leaks by

tightening, repairing, or replacing components as appropriate, and repeat hydrostatic test until there are no leaks.

6. Prepare written report of testing.

### **233113 - METAL DUCTS**

#### *FIELD QUALITY CONTROL*

A. Disassemble, reassemble, and seal segments of systems as required to accommodate leakage testing and as required for compliance with test requirements.

B. Conduct tests, in presence of Architect, at static pressures equal to maximum design pressure of system or section being tested. If pressure classifications are not indicated, test entire system at maximum system design pressure. Do not pressurize systems above maximum design operating pressure. Give seven days' advance notice for testing.

C. Determine leakage from entire system or section of system by relating leakage to surface area of test section.

D. Remake leaking joints and retest until leakage is less than maximum allowable.

E. Leakage Test: Perform tests according to SMACNA's "HVAC Air Duct Leakage Test Manual."

## **234000 - AIR FILTRES**

### *FIELD QUALITY CONTROL*

A. Manufacturer's Field Service: Engage a factory-authorized service representative to inspect field-assembled components, filter and filter-frame installation, and electrical wiring. Report results in writing.

B. Operate automatic roll filters to demonstrate compliance with requirements. Test for leakage of unfiltered air while system is operating. Correct malfunctioning units, then retest to demonstrate compliance. Remove and replace units that cannot be corrected with new units and retest.

C. HEPA Filters: Pressurize housing to a minimum of 3.0-inch wg or to designed operating pressure, whichever is higher; and test housing joints, door seals, and sealing edges of filter with soapy water to check for air leaks.

D. HEPA Filters: Pressurize housing to a minimum of 3.0-inch wg or to designed operating pressure, whichever is higher; and test housing joints, door seals, and sealing edges of filter for air leaks according to ASME N5 10 pressure-decay method.

*DIVISION 28 ELECTRONIC SAFETY AND SECURITY*

**283100 - FIRE ALARM**

*FIELD QUALITY CONTROL*

A. Manufacturer's Field Service: Engage a factory-authorized service representative to inspect field-assembled components and connections and to supervise pretesting, testing, and adjustment of the system. Report results in writing.

B. Pretesting: After installation, align, adjust, and balance the system and perform complete pretesting. Determine, through pretesting, the compliance of the system with requirements of Drawings and Specifications. Correct deficiencies observed in pretesting. Replace malfunctioning or damaged items with new ones, and retest until satisfactory performance and conditions are achieved. Prepare forms for systematic recording of acceptance test results.

C. Report of Pretesting: After pretesting is complete, provide a letter certifying the installation is complete and fully operable, including the names and titles of witnesses to preliminary tests.

D. Final Test Notice: Provide a minimum of 10 days' notice in writing when the system is ready for final acceptance testing.

E. Minimum System Tests: Test the system according to procedures outlined in NFPA 72. Minimum required tests are as follows:

1. Verify the absence of unwanted voltages between circuit conductors and ground.
2. Test all conductors for short circuits using an insulation-testing device.

3. With each circuit pair, short circuit at the far end of the circuit and measure the circuit resistance with an ohmmeter. Record the circuit resistance of each circuit on record drawings.
  4. Verify that the control unit is in the normal condition as detailed in the manufacturer's operation and maintenance manual.
  5. Test initiating and indicating circuits for proper signal transmission under open circuit conditions. One connection each should be opened at not less than 10 percent of initiating and indicating devices. Observe proper signal transmission according to clash or &- wiring used.
  6. Test each initiating and indicating device for alarm operation and proper response at the control unit. Test smoke detectors with actual products of combustion.
  7. Test the system for all specified functions according to the approved operation and maintenance manual. Systematically initiate specified functional performance items at each station, including making all possible alarm and monitoring initiations and using all communications options. For each item, observe related performance at all devices required to be affected by the item under all system sequences. Observe indicating lights, displays, signal tones, and annunciation indications.
  8. Test Both Primary and Secondary Power: Verify by test that the secondary power system is capable of operating the system for the period and in the manner specified.
- F. Retesting: Correct deficiencies indicated by tests and completely retest work affected by such deficiencies. Verify by the system test that the total system meets Specifications and complies with applicable standards.

G. Report of Tests and Inspections: Provide a written record of inspections, tests, and detailed test results in the form of a test log. Submit log on the satisfactory completion of tests.

H. Tag all equipment, stations, and other components at which tests have been satisfactorily completed.

### *DIVISION 31 EARTHWORK*

#### **312323 - REINFORCED BACKFILL PLACEMENT**

##### *REINFORCED BACKFILL PLACEMENT*

A. Reinforced backfill shall be placed, spread, and compacted in such a manner that minimizes the development of slack in the geogrid.

B. Reinforced backfill shall be placed and compacted in lifts not to exceed 8 inches where hand compaction is used, or 12 inches where heavy compaction equipment is used.

C. Reinforced backfill shall be compacted to 95 % of the maximum density as determined by ASTM D695. The moisture content of the backfill material prior to and during compaction shall be uniformly distributed throughout each layer and shall be within 2 percentage points dry of optimum.

D. Only lightweight hand-operated equipment shall be allowed within 3 feet from the tail of the modular concrete unit.

E. Tracked construction equipment shall not be operated directly upon the geogrid reinforcement. A minimum fill thickness of 6 inches is required prior to operation of tracked vehicles over the geogrid. Tracked vehicle turning should be kept to a minimum to prevent tracks from displacing the fill and damaging the geogrid.

F. Rubber tired equipment may pass over geogrid reinforcement at slow speeds, less than 10 MPH. Sudden braking and sharp turning shall be avoided.

G. At the end of each day's operation, the Contractor shall slope the last lift of reinforced backfill away from the wall units to direct runoff away from wall face. Contractor shall not allow surface runoff from adjacent areas to enter the wall construction site.

*DIVISION 33 UTILITIES*

**330526 - BASIC MECHANICALS MATERIALS & METHODS**

*IDENTIFYING DEVICES AND LABELS*

A. General: Manufacturer's standard products of categories and types required for each application as referenced in other Division. If more than one type is specified for application, selection is Installer's option, but provide one selection for each product category.

B. Equipment Nameplates: Metal nameplate with operational data engraved or stamped; permanently fastened to equipment.

1. Data: Manufacturer, product name, model number, serial number, capacity, operating and power characteristics, labels of tested compliances, and similar essential data.

2. Location: Accessible and visible location.

C. Stencils: Standard stencils, prepared for required applications with letter sizes complying with recommendations of ASME A13.1 for piping and similar applications, but not less than 1-1/4 inch- high letters for ductwork and not less than 3/4-inch- high letters for access door signs and similar operational instructions.

1. Material: Fiberboard.

2. Stencil Paint: Standard exterior-type stenciling enamel; black, unless otherwise indicated; either brushing grade or pressurized spray-can form and grade.

3. Identification Paint: Standard identification enamel of colors indicated or, if not otherwise indicated for piping systems, comply with ASME A13.1 for colors.

D. Snap-on Plastic Pipe Markers: Manufacturer's standard preprinted, semirigid, snap on, color-coded, complying with ASME A 13.1.

E. Pressure-Sensitive Pipe Markers: Manufacturer's standard preprinted, permanent adhesive, color-coded, pressure-sensitive vinyl, complying with ASME A13.1.

F. Plastic Duct Markers: Manufacturer's standard color-coded, laminated plastic. Comply with the following color code:

1. Green: Cold air.
2. Yellow: Hot air.
3. Yellow/Green or Green: Supply air.
4. Blue: Exhaust, outside, return, and mixed air.
5. For hazardous exhausts, use colors and designs recommended by ASME A13.1.
6. Nomenclature: Include the following:
  - a. Direction of airflow.
  - b. Duct service.
  - c. Duct origin.
  - d. Duct destination.
  - e. Design cubic feet per meter.

G. Engraved Plastic-Laminate Signs: ASTM D 709, Type I, cellulose, paper-base, phenolic-resinlaminate engraving stock; Grade ES-2, black surface, black phenolic core, with white melamine sub-core, unless otherwise indicated.

1. Fabricate in sizes required for message.
2. Engraved with engraver's standard letter style, of sizes and with wording to match equipment identification.
3. Punch for mechanical fastening.

4. Thickness: 1/16 inch, for units up to 20 sq. in. or 8 inches long; 1/8 inch for larger units.

5. Fasteners: Self-tapping stainless-steel screws or contact-type permanent adhesive.

H. Plastic Equipment Markers: Color-coded, laminated plastic. Comply with the following color code:

1. Green: Cooling equipment and components.

2. Yellow: Heating equipment and components.

3. Yellow/Green: Combination cooling and heating equipment and components.

4. Brown: Energy reclamation equipment and components.

5. Blue: Equipment and components that do not meet any criteria above.

6. For hazardous equipment, use colors and designs recommended by ASME A13.1.

7. Nomenclature: Include the following, matching terminology on schedules as closely as possible:

a. Name and plan number.

b. Equipment service.

c. Design capacity.

d. Other design parameters such as pressure drop, entering and leaving conditions, and rpm.

8. Size: Approximate 2-1/2 by 4 inches for control devices, dampers, and valves; and 4-1/2 by 6 inches for equipment.

I. Lettering and Graphics: Coordinate names, abbreviations, and other designations used in mechanical identification, with corresponding designations indicated. Use numbers, lettering, and wording indicated for proper identification and operation/maintenance of mechanical systems and equipment.

1. Multiple Systems: If multiple systems of same generic name are indicated, provide identification that indicates individual system number and service such as "Boiler No. 3," "Air Supply No. IH," or "Standpipe F12."

### **330526 - MECHANICAL IDENTIFICATION**

#### ***LABELING AND IDENTIFYING PIPING SYSTEMS***

A. Install pipe markers on each system. Include arrows showing normal direction of flow.

B. Marker Type: Stenciled markers with painted, color-coded bands or rectangles.

C. Fasten markers on pipes and insulated pipes smaller than 6 inches OD by one of following methods:

1. Snap-on application of pre-tensioned, semirigid plastic pipe marker.

2. Adhesive lap joint in pipe marker overlap.

3. Laminated or bonded application of pipe marker to pipe or insulation.

4. Taped to pipe or insulation with color-coded plastic adhesive tape, not less than 3/4 inch wide, lapped a minimum of 1-1/2 inches at both ends of pipe marker, and covering full circumference of pipe.

D. Fasten markers on pipes and insulated pipes 6 inches in diameter and larger by one of following methods:

1. Laminated or bonded application of pipe marker to pipe or insulation.
2. Taped to pipe or insulation with color-coded plastic adhesive tape, not less than 1-1/2 inches wide, lapped a minimum of 3 inches at both ends of pipe marker, and covering full circumference of pipe.
3. Strapped to pipe or insulation with manufacturer's standard stainless-steel bands.

E. Locate pipe markers and color bands where piping is exposed in finished spaces; machine rooms; accessible maintenance spaces such as shafts, tunnels, and plenums; and exterior non-concealed locations according to the following:

1. Near each valve and control device.
2. Near each branch connection, excluding short takeoffs for fixtures and terminal units. Mark each pipe at branch, where flow pattern is not obvious.
3. Near penetrations through walls, floors, ceilings, or non-accessible enclosures.
4. At access doors, manholes, and similar access points that permit view of concealed piping.
5. Near major equipment items and other points of origination and termination.
6. Spaced at a maximum of 50-foot intervals along each run. Reduce intervals to 25 feet in areas of congested piping and equipment.

7. On piping above removable acoustical ceilings, except omit intermediately spaced markers.

**334000 - DRAINAGE AND VENT PIPING**

*FIELD QUALITY CONTROL*

A. Inspect drainage and vent piping as follows:

1. Do not enclose, cover, or put piping into operation until it is inspected and approved by authorities having jurisdiction.

2. During installation, notify authorities having jurisdiction at least 24 hours before inspection must be made. Perform tests specified below in presence of authorities having jurisdiction.

a. Roughing-In Inspection: Arrange for inspection of piping before concealing or closing-in after roughing-in and before setting fixtures.

b. Final Inspection: Arrange for final inspection by authorities having jurisdiction to observe tests specified below and to ensure compliance with requirements.

3. Re-inspection: If authorities having jurisdiction find that piping will not pass test or inspection, make required corrections and arrange for re-inspection.

4. Reports: Prepare inspection reports and have them signed by authorities having jurisdiction.

B. Test drainage and vent piping according to procedures of authorities having jurisdiction or, in absence of published procedure, as follows:

1. Test for leaks and defects in new piping and parts of existing piping that have been altered, extended, or repaired. If testing is performed in segments, submit separate report for each test, complete with diagram of portion of piping tested.
2. Leave uncovered and unconcealed new, altered, extended, or replaced drainage and vent piping until it has been tested and approved. Expose work that has been covered or concealed before it has been tested and approved.
3. Roughing-In Plumbing Test Procedure: Test drainage and vent piping, except outside leaders, on completion of roughing-in. Close openings in piping system and fill with water to point of overflow, but not less than 10 feet of head. Water level must not drop from 15 minutes before inspection starts through completion of inspection. Inspect joints for leaks.
4. Finished Plumbing Test Procedure: After plumbing fixtures have been set and traps filled with water, test connections and prove they are gastight and watertight. Plug ventstack openings on roof and building drains where they leave building. Introduce air into piping system equal to pressure of 1-inch wg. Use U-tube or manometer inserted in trap of water closet to measure this pressure. Air pressure must remain constant without introducing additional air throughout period of inspection. Inspect plumbing fixture connections for gas and water leaks.
5. Repair leaks and defects using new materials and retest piping or portion thereof until satisfactory results are obtained.
6. Prepare reports for tests and required corrective action.

C. Test force-main piping according to procedures of authorities having jurisdiction or, in absence of published procedure, as follows:

1. Leave uncovered and unconcealed new, altered, extended, or replaced force-main piping until it has been tested and approved. Expose work that has been covered or concealed before it has been tested and approved.
  
2. Cap and subject piping to static-water pressure of 50 psig above operating pressure, without exceeding pressure rating of piping system materials. Isolate test source and allow to stand for 4 hours. Leaks and loss in test pressure constitute defects that must be repaired.
  
3. Repair leaks and defects using new materials and retest piping or portion thereof until satisfactory results are obtained.
  
4. Prepare reports for tests and required corrective action.