

CRITERIOS DE SELECCIÓN DE CONTRATISTAS EN LICITACIONES
PÚBLICAS Y/O PRIVADAS PARA PROYECTOS DE CONSTRUCCION CIVIL

DAVID ALBERTO GOMEZ GUTIERREZ

UNIVERSIDAD PONTIFICIA BOLIVARIANA

FACULTAD DE INGENIERIA

DEPARTAMENTO DE INGENIERA CIVIL

BUCARAMANGA

2012

CRITERIOS DE SELECCIÓN DE CONTRATISTAS EN LICITACIONES
PÚBLICAS Y/O PRIVADAS PARA PROYECTOS DE CONSTRUCCION CIVIL

DAVID ALBERTO GOMEZ GUTIERREZ

Trabajo de Grado para optar al título de Ingeniero Civil

Directora

Margareth Indira Viecco Márquez

Ingeniera Civil

M.Sc. Gerencia de Proyectos en la Construcción

UNIVERSIDAD PONTIFICIA BOLIVARIANA

FACULTAD DE INGENIERIA

DEPARTAMENTO DE INGENIERIA CIVIL

BUCARAMANGA

2012

2

Nota de aceptación

Firma del Presidente del Jurado

Firma del Jurado

Firma del Jurado

Bucaramanga, 21 Septiembre 2012

DEDICATORIA

A DIOS, que es mi principal fuente de ayuda para luchar por cada uno de mis sueños, anhelos y deseos que hay en mi vida.

A mi abuelo RAMIRO GUTIERREZ JEREZ, quien es el mayor patrocinador de mi formación profesional.

A mis padres ALBERTO GOMEZ y BELCY GUTIERREZ, que me apoyan día a día en mi crecimiento personal y profesional.

A toda mi familia y a todos mis amigos porque creyeron en mí, porque siempre están dispuestos con su tiempo y dedicación a brindarme su mejor apoyo.

AGRADECIMIENTOS

A DIOS, por darme las fuerzas necesarias para alcanzar este nuevo triunfo en mi vida, por ser mi mayor fuente de inspiración y sabiduría, y por todas sus bendiciones.

A mis padres Alberto Gómez y Belcy Gutiérrez porque día a día trabajan para brindarme todo lo que necesito.

A mi directora del proyecto de grado Margareth Viecco, porque creyó en mis capacidades, siempre me apoyo y me dedico su tiempo para lograr este triunfo tan anhelado.

A todos los maestros de Ingeniería Civil que contribuyeron a mi formación profesional de la Universidad Pontificia Bolivariana.

A mis tíos Gustavo Manosalva, Zoraida Gómez, Clara Gómez, Yaneth Gutiérrez, Luz Aydee Gutiérrez y Oscar Santos que me bendicen con su compañía, sus palabras y su formación que me hacen crecer como persona.

A mis primos Tatiana Moncada, Jorge y Camila Zapata, y Daniela Manosalva que siempre estuvieron conmigo con su apoyo incondicional y todo su cariño.

A mi equipo de estudio Karen Barrera, Gladys Fonseca, Paola Molina, Darlyn Gómez y Carlos Vargas, porque con ellos me forme académicamente desde los primeros semestres de mi carrera profesional.

A mis amigos Luis Claro, Jonathan Díaz, Daniela Marín, Susie Olarte, Melisa Pacheco y Saúl Castilla porque son personas incondicionales, siempre están pendientes de mi.

Y en general a todas las personas que contribuyeron en mi formación profesional.

CONTENIDO

	Pág.
LISTA DE TABLAS.....	9
LISTA DE FIGURAS	10
LISTA DE GRAFICAS.....	11
GLOSARIO	12
RESUMEN.....	15
SUMMARY	16
1. CAPITULO INTRODUCTORIO.....	17
1.1 INTRODUCCION.....	17
1.2 OBJETIVOS.....	20
1.2.1 Objetivo General.....	20
1.2.2 Objetivos Específicos.....	21
2. ESTADO DEL ARTE: BASE TEORICA SOBRE LOS CRITERIOS DE SELECCIÓN Y LA CONTRATACION.....	22
2.1 ANTECEDENTES DEL TRABAJO DE GRADO	22
2.2 MARCO NORMATIVO EXISTENTE EN COLOMBIA.....	23
2.3 ENTIDADES ENCARGADAS DEL EJERCICIO DE LA INGENIERIA COLOMBIANA	25
2.3.1 Consejo Profesional Nacional de Ingeniería-COPNIA.	25
2.3.2 Asociación Colombiana de Ingenieros-ACIEM.....	26
2.3.3 Sociedad Colombiana de Ingenieros-SCI	26
2.4 CLASIFICACION Y CALIFICACION DE LOS CRITERIOS DE SELECCIÓN SEGÚN EL REGISTRO UNICO DE PROPONENTES BASADO EN EL DECRETO 1464 DEL 2010.....	27
2.4.1 Clasificación según el Registro Único de Proponentes.	27
2.4.2 Calificación del Registro Único de Proponentes.....	28
2.5 MANUAL DE REFERENCIA DE TARIFAS PARA LA CONTRATACION DE SERVICIOS PROFESIONALES DE INGENIERIA EN COLOMBIA.....	30
2.5.1 Aspectos Generales: Escalafones y Salarios.....	30

2.5.2 Aspectos Generales: Niveles de Responsabilidad	32
2.5.3 Aspectos Generales: Categorías de obras	32
3. ESTRUCTURA METODOLOGICA	34
2.1 NUMERO DE CONTRATOS SELECCIONADOS	34
3.2 INSTRUMENTOS DE RECOLECCION DE DATOS	36
3.2.1 Información general, características principales	36
3.2.2 Capacidad financiera	36
3.2.3 Relación de la experiencia.....	37
3.2.4 Capacidad de organización operacional y capacidad de contratación ...	37
3.2.5 Capacidad técnica.....	38
3.3 CLASIFICACION DE LOS PROYECTOS	39
3.4 RECOLECCION DE DATOS.....	40
3.5 ANALISIS DE ESTADISTICA BASICA DESCRIPTIVA.....	41
3.6 DISEÑO DE MATRICES PARA LOS RESULTADOS	43
4. RESULTADOS	45
4.1 ANALISIS DE LA INFORMACION	45
4.1.1 Proyectos de infraestructura vial	45
4.1.2 Proyectos de edificaciones	69
4.2 ANALISIS DE RESULTADOS.....	93
5. CONCLUSIONES	100
6. RECOMENDACIONES	103
REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS	104
ANEXOS	107

LISTA DE TABLAS

	Pág.
Tabla 1: Máximo puntaje para constructores	28
Tabla 2: Años de Experiencia probable - Constructor.....	28
Tabla 3: Capacidad técnica - Constructor. Número de personas	29
Tabla 4: Capacidad financiera – Constructor.	29
Tabla 5: Capacidad de organización – Constructor.....	30
Tabla 6: Análisis estadístico del capital de trabajo	42
Tabla 7: Matriz de relación de la experiencia	44
Tabla 8: Capacidad financiera. Vías	94
Tabla 9: Relación de la experiencia. Vías	95
Tabla 10: Capacidad organizacional, de contratación y técnica. Vías	96
Tabla 11: Capacidad financiera. Edificaciones	97
Tabla 12: Relación de la experiencia. Edificaciones	98
Tabla 13: Capacidad organizacional, de contratación y técnica. Edificaciones.....	99

LISTA DE FIGURAS

	Pág.
Figura 1: Calificación del RUP	28
Figura 2: Coeficiente de confianza Z.....	35

LISTA DE GRAFICAS

	Pág.
Gráfica 1: Recolección de datos de la capacidad financiera.....	37
Gráfica 2: Recolección de datos de la capacidad organización y contratación	38
Gráfica 3: Recolección de datos de la capacidad técnica.	39
Gráfica 4: Búsqueda avanzada del SECOP	40
Gráfica 5: Histograma del capital de trabajo	43
Gráfica 6: Capacidad financiera \$100'-\$300'. Infraestructura vial.....	46
Gráfica 7: Capacidad financiera \$300'-\$500'. Infraestructura vial.....	47
Gráfica 8: Capacidad financiera \$500'-\$1000'. Infraestructura vial	49
Grafica 9: Capacidad financiera +\$1000. Infraestructura vial	50
Gráfica 10: Relación de experiencia \$100'-\$300'. Infraestructura vial.	52
Gráfica 11: Relación de experiencia \$300'-\$500'. Infraestructura vial	55
Gráfica 12: Relación de experiencia \$500'-\$1000'. Infraestructura vial	58
Gráfica 13: Relación de experiencia +\$1000'. Infraestructura vial	61
Gráfica 14: Capacidades \$100'-\$300'. Infraestructura vial.....	64
Gráfica 15: Capacidades \$300'-\$500'. Infraestructura vial.....	65
Gráfica 16: Capacidades \$500'-\$1000'. Infraestructura vial.	67
Gráfica 17: Capacidades +\$1000'. Infraestructura vial	68
Grafica 18: Capacidad financiera \$100'-\$300'. Edificaciones	70
Gráfica 19: Capacidad financiera \$300'-\$500'. Edificaciones.....	71
Gráfica 20: Capacidad financiera \$500'-\$1000'. Edificaciones.	73
Gráfica 22: Relación de experiencia \$100'-\$300'. Edificaciones.....	76
Gráfica 23: Relación de experiencia \$300'-\$500'. Edificaciones.....	79
Gráfica 24: Relación de la experiencia \$500'-\$1000'. Edificaciones	82
Gráfica 25: Relación de la experiencia +\$1000'. Edificaciones	85
Gráfica 26: Capacidades \$100'-\$300'. Edificaciones.....	88
Gráfica 27: Capacidades \$300'-\$500'. Edificaciones.....	89
Gráfica 28: Capacidades \$500'-\$1000'. Edificaciones.....	91
Gráfica 29: Capacidades +\$1000'. Edificaciones.....	92

GLOSARIO

- ✚ ACIEM: es el gremio de la ingeniería Colombiana, que trabaja en función de la actualización y capacitación técnica de los profesionales en cada una de sus ramas como medio para contribuir a la competitividad de los mismos al interior de sus empresas.
- ✚ ACTIVO CORRIENTE: se entiende por activos corrientes aquellos activos que son susceptibles de convertirse en dinero en efectivo en un periodo inferior a un año.
- ✚ CAPACIDAD DE CONTRATACION (K): prueba de calificación y clasificación del proponente y de los requisitos habilitantes del proponente.
- ✚ CAPACIDAD DE ORGANIZACIÓN: es la habilidad de una organización para utilizar sus recursos en la realización de sus actividades.
- ✚ CAPACIDAD FINANCIERA: Son las posibilidades que posee el contratista para realizar pagos e inversiones a corto, mediano y largo plazo para su desarrollo y crecimiento.
- ✚ CAPACIDAD TECNICA: es el conjunto de conocimientos y habilidades que poseen los miembros de una empresa para realizar o ejecutar algo.
- ✚ CAPITAL DE TRABAJO: representa el margen de seguridad con que cuenta el proponente para cumplir con sus obligaciones a corto plazo. Mide o evalúa la liquidez necesaria para que el ente continúe funcionando fluidamente.
- ✚ CONPES: consejo nacional de política económica y social. Es la máxima autoridad nacional de planeación y se desempeña como organismo asesor del gobierno en todos los aspectos relacionados con el desarrollo económico y social del país.
- ✚ CONTRATISTA: persona o empresa que es contratada por otra organización para la realización o ejecución de un proyecto de construcción.

- ✚ COPNIA: es la entidad pública que tiene como función principal la de inspeccionar y vigilar el ejercicio de la ingeniería, de sus profesiones afines y de sus profesiones auxiliares en el territorio nacional y significa consejo profesional nacional de ingeniería.
- ✚ CRITERIOS DE SELECCIÓN: son aquellos criterios que se establecen para realizar la selección idónea de un contratista en la ejecución de un proyecto.
- ✚ CUANTIA: es el volumen de dinero determinado para la realización de un proyecto de construcción.
- ✚ CUBS: es el conjunto de códigos, identificaciones y estandarizaciones de los bienes y servicios de uso común, sus siglas traducen: Catálogo Único de Bienes y Servicios.
- ✚ DNP: es el departamento nacional de planeación, que pertenece a la rama ejecutiva del poder público y depende directamente de la presidencia de la Republica de Colombia.
- ✚ EXPERIENCIA ESPECIFICA: práctica adquirida en el ejercicio de las funciones de un cargo en particular o en una determinada área de la profesión.
- ✚ EXPERIENCIA GENERAL: práctica adquirida a partir de la terminación y aprobación de todas las materias que conforman el pensum académico de la respectiva formación profesional.
- ✚ EXPERIENCIA PROBABLE: es la experiencia que sustenta el proponente en la realización de una actividad específica.
- ✚ INDICE DE ENDEUDAMIENTO: refleja el grado de apalancamiento que corresponde a la participación de los acreedores en los activos del proponente. Mientras más alto sea este índice, menor es el apalancamiento financiero.
- ✚ INDICE DE LIQUIDEZ: indica cual es la capacidad del proponente para cancelar sus deudas a corto plazo comprometiendo sus activos corrientes, es decir, por cada peso de deuda corriente establece cuanto se tiene de

respaldo en activo corriente; entre más alto sea el índice, menor es el riesgo de que exista incumplimiento de las deudas a corto plazo.

- ✚ LICITACION PRIVADA: procedimiento de selección de contratación con entidades de carácter privado.
- ✚ LICITACION PUBLICA: procedimiento de selección de contratación con entidades estatales y gubernamentales que velan por el desarrollo del país.
- ✚ PASIVO CORRIENTE: los pasivos de una empresa se clasifican en aquellos pasivos a largo plazo y los pasivos a corto plazo, esto es aquellas deudas que se deben pagar en un plazo igual o inferior a un año.
- ✚ RUP: es un registro de creación legal en el cual se deben inscribir las personas naturales o jurídicas que aspiran a celebrar con entidades estatales contratos de obra. Registro Único de proponentes.
- ✚ SECOP: es el sistema electrónico para la contratación pública.
- ✚ SICE: es el sistema de información para la vigilancia de la contratación estatal.

RESUMEN

Basado en procesos metodológicos de selección, se elabora el presente proyecto de grado, para escoger la mejor opción de contratistas o proponentes apoyados en diferentes criterios de calificación y cualificación en licitaciones públicas y/o privadas con el fin de ejecutar un proyecto de construcción civil, considerando los factores más importantes para su evaluación.

Con la ayuda del portal único de contratación estatal en Colombia (www.contratos.gov.co), se analizaron factores de mayor incidencia en la evaluación de los requisitos hechos a contratistas que pretendan adelantar un proyecto de construcción a través de una licitación. Entre estos factores están: la capacidad financiera, la experiencia probable, la capacidad de organización, la capacidad de contratación y la capacidad técnica. De acuerdo a ello, se consultó diferentes proyectos en sus estados posibles (adjudicado, convocado, liquidado, celebrado y terminado), agrupándolos en dos grandes aspectos: el tipo de construcción (infraestructura vial y de edificaciones) y cuantías de ejecución.

La información tomada fue analizada estadísticamente, dando como resultados un sistema de apoyo en la toma de decisiones que muestra los requisitos que debe cumplir un contratista de obra en cada uno de los factores relacionados.

Esta información servirá como alternativa de consulta a las empresas o entidades contratantes en Colombia, a quienes requieren realizar convocatorias para ejecutar proyectos de construcción y en general a todos los interesados en consultar los criterios que se tienen en cuenta en la selección de contratistas a través de licitaciones públicas y/o privadas.

Palabras claves: Contratación pública, experiencia, capacidades, análisis estadístico, criterios de selección, registro único de proponentes (RUP), licitación pública, licitación privada, contratistas.

SUMMARY

Based in some methodological selection process, is elaborate the present graduation project, to choose the best option of contractors and proponent supported in different qualification criteria in public or private tenders, to execute a civil construction project, considering the most important factors for its evaluation.

With the help of the unique state contracting website in Colombia (www.contratos.gov.co), factors with more influence were analyzed in the evaluation of the requirements done to contractors who pretend to advance a construction project through a tender. Between these factors are: financial capacity, probably experience, organization capacity, contracting capacity and technical capacity. Agreed with that, different projects were consulted in their many possible states (awarded, organized, settled, concluded and finished), grouping them in two big aspects: the type of construction (road infrastructure and of buildings) and execution amounts.

The taken information was analyzed statistically, giving as a result a support system in the making decisions part that shows the requirements that a construction contractor may accomplish in each of the related factors.

This information will serve as a consultation alternative for companies or other contracting entities in Colombia, or anyone who requires to realize calls to execute construction projects and in general all the interested in consulting the criteria checked in the selection of contractors through public or private tenders.

KEY WORDS: Public contracting, experience, capacity, statistic analysis, selection criteria, unique record of bidders (RUP in Spanish), public tender, private tender, contractors.

1. CAPITULO INTRODUCTORIO

1.1 INTRODUCCION

En Colombia existen diferentes modalidades de selección de contratistas para el diseño, ejecución y/o mantenimiento de proyectos de construcción de obras civiles, entre las modalidades de selección están: la licitación pública, selección abreviada, concurso de meritos, y contratación directa.¹

Estas modalidades están soportadas con una dinámica del proceso que tiene sus orígenes en el término “concurso público”. Se convocan y se solicitan varias propuestas de personas naturales y/o jurídicas para determinar cuál es la más conveniente en un proyecto, una tarea o una adquisición. Específicamente una licitación pública es una convocatoria que tiene por objetivo el interés público, tales como proyectos y adquisiciones del gobierno de empresas estatales o de inversión mixta. En cambio, las privadas son hechas por empresas de iniciativa privada, que no tienen ningún tipo de interés público o gubernamental.

El nuevo Estatuto General de Contratación de la Administración Pública de Abril del 2012, establece las disposiciones legales en materia de contratación pública, por lo tanto, incluye la selección de contratistas. En este documento se concibe el proceso como un proyecto con distintas etapas dentro de las cuales la planeación es fundamental. Por medio de la reglamentación legal y de los documentos de soporte de cada proceso (pliegos de condiciones) se establecen parámetros para seleccionar la mejor propuesta al momento de evaluar a todos los contratistas, con la finalidad de obtener la más beneficiosa para la administración.

Las dinámicas propuestas han sido exitosas desde su implementación, sin embargo, hay quienes sin proponérselo cometen errores de concepto, de

¹ Decreto Número 0734 del 13 de Abril del 2012. Título II: De la planeación contractual. Artículo 2.1.1º: Modalidades de selección de contratistas.

procedimiento, administrativos o legales, ocasionando problemas en el proceso e impidiendo que las entidades accedan al bien o servicio requerido a tiempo o que tengan problemas con sus proveedores.

A pesar de que en la actualidad los procesos son más estrictos, no es totalmente claro la definición por parte de las entidades contratantes de los reales requisitos que debe cumplir un contratista como constructor en relación con su calificación y cualificación.

Por todo lo anterior, con la ejecución de este proyecto se pretende desarrollar un sistema de apoyo en la toma de decisiones para definir los requisitos que debe cumplir un contratista de obra, que sirva como soporte de los criterios de selección de contratistas en licitaciones públicas y/o privadas para proyectos de construcción civil.

En la etapa de planeación de un proyecto de construcción se debe definir, entre otras cosas, los criterios fundamentales para escoger al constructor idóneo para el proyecto en particular. En muchos casos existe un gran problema en las personas que están encargadas en las entidades o empresas contratantes de estructurar las condiciones de las licitaciones en los pliegos definitivos, que consiste, en tomar las decisiones acerca de si los convocados o proponentes, reúnen o no los requisitos primordiales en el proceso licitatorio. Y como resultado, muchas veces las principales condiciones que se exigen generan graves faltas en los proyectos o sobrecostos en los presupuestos iniciales.

En el momento de entrar a participar debe exigirse que la experiencia del contratista sea de calidad y que sus estándares de cumplimiento sean altos, certificados por las diferentes empresas o entidades en las que se ha trabajado (contratos, obras públicas o privadas, servicios, etc.). La falta de exigencia de una experiencia técnica de calidad contribuye a que quienes se ganen las licitaciones sean intermediarios bien conectados, que después subcontratan las obras o servicios.

Frecuentemente esos intermediarios son sociedades o corporaciones cuyo objeto social es, sospechosamente, multipropósito.²

En materia de requisitos habilitantes se habla de experiencia, capacidad técnica, financiera y de organización, pero en muchos casos no existe el soporte necesario para hacer una exigencia en particular más que el que el grupo de planeadores discute y llega a una conclusión la cual se termina convirtiendo en la definida en los pliegos de condiciones. En el caso de contratación privada el problema es mayor ya que si una entidad desea seleccionar de manera transparente un constructor, mediante una licitación privada, no tiene ningún soporte para plantear los requisitos a definir.

Los criterios de selección de contratistas en el sector de la construcción hacen parte de un elemento generador de confianza para las empresas y entidades contratantes. En Colombia estos requisitos o criterios son un objetivo principal pensando en la calidad y en el mejoramiento continuo de los proyectos a realizar o en los servicios que se prestan. La implantación de estos criterios de selección hará que haya una mayor seguridad y transparencia en las licitaciones públicas y privadas.

En el sector de la construcción como principal generador del desarrollo social, todos estos sistemas o criterios en el momento de seleccionar contratistas tanto en licitaciones públicas como en privadas se convierten en una obligación para los interesados en dicho proceso; debido a esto la gran importancia como una normativa en los pliegos de condiciones.

En el momento de su aplicación se requiere de una metodología integral que se oriente hacia la transparencia y hacia el control en el momento de la selección.

² DE ROUX, Carlos Vicente. La contratación de Bogotá y el contexto nacional. (En línea). Disponible en Internet. http://www.carlosvicentederoux.org/apc-aa-files/fdfd2548dfa8b63719e072bdad57d1a7/Cap_2_Contratacion_en_Bogota_y_contexto_nacional.pdf

En la actualidad no existe ningún documento que permita definir con claridad los criterios de selección de contratistas en licitaciones públicas y privadas para proyectos de construcción civil.

En relación con la experiencia, la capacidad técnica, la capacidad financiera y la capacidad de organización, se pretende desarrollar un sistema de apoyo en la toma de decisiones para definir los requisitos que debe cumplir un contratista en proyectos de obras civiles tanto para licitaciones públicas como para privadas, para ser implementado desde que surge la necesidad pública o el interés privado de la empresa, hasta su finalización y operación, incluyendo todas las etapas de ejecución.

El trabajo de grado incluye un análisis en proyectos de construcción civil en relación con construcciones viales y edificaciones, abordando los criterios de experiencia, capacidad técnica, financiera y de organización solicitados en pliegos de condiciones o términos de referencia.

Se presenta un documento guía dirigido a diferentes empresas privadas o entidades gubernamentales y en general a todos los interesados en consultar los criterios que se tienen en cuenta en la selección de contratistas a través de licitaciones públicas y/o privadas.

1.2 OBJETIVOS

1.2.1 Objetivo General

Desarrollar un sistema de apoyo en la toma de decisiones para definir los requisitos que debe cumplir un contratista de obra, que sirva como soporte de los criterios de selección de contratistas en licitaciones públicas y/o privadas para proyectos de construcción civil.

1.2.2 Objetivos Específicos

- ✚ Realizar una revisión acerca de las normativas y proyectos de investigación en relación con los diferentes parámetros o criterios en la selección de contratistas.
- ✚ Analizar cuantitativa y cualitativamente los parámetros vigentes de calificación y cualificación de contratistas en las licitaciones públicas y privadas.
- ✚ Plantear los criterios de selección de contratistas para identificar al constructor más idóneo para realizar un proyecto.
- ✚ Desarrollar un sistema que sirva de apoyo en la selección de contratistas en los proyectos públicos y privados.

2. ESTADO DEL ARTE: BASE TEORICA SOBRE LOS CRITERIOS DE SELECCIÓN Y LA CONTRATACION

2.1 ANTECEDENTES DEL TRABAJO DE GRADO

A través del tiempo las entidades y/o empresas contratantes exigen constantemente un mejoramiento para adjudicar los contratos en el sistema actual. Por tal motivo, surgen nuevos métodos o sistemas de selección de contratistas para certificar que se logre la mayor calidad en los proyectos o tareas a realizar o servicios a prestar. Como antecedentes se encontraron los siguientes trabajos de grado:

- ✚ La adjudicación de los contratos administrativos: Origen, Evolución y Sistema Actual. Realizado por José Miguel Carbonero Gallardo en Enero del 2010 en la Universidad de Granada. El cual tiene por objeto analizar, estudiar, la evolución de los procedimientos de adjudicación de los contratos administrativos en España, para poder formular unas conclusiones y propuestas de futuro sólidamente fundadas.
- ✚ Propuestas para la elaboración de los procedimientos del manual de contratación de la Gobernación de Santander. Realizado por Windy Milena Cordero Ramírez en el 2008, en la Universidad Pontificia Bolivariana seccional Bucaramanga. El cual tiene por objeto principal diseñar procedimientos afines al manual de contratación para aplicarlos a los procesos contractuales de la Gobernación de Santander ayudando a que sean más eficientes y ágiles.
- ✚ Sistema de apoyo a la decisión para la selección de contratistas basado en la técnica del control borroso. Realizado por Ricardo Javier Bendaña Jácome en el 2002. En la Universidad de a Coruña. Escuela Politécnica Superior. Este proyecto tiene como objetivo establecer otros criterios que junto con el precio sirvan como criterios para seleccionar la contratación

más apropiada en base a los objetivos del que contrata, plazo, coste y calidad.

- ✚ Análisis de las modificaciones de la Ley 80 en la contratación estatal. Realizado por Lyda Rocío Peñaranda y Jorge Alveiro Gualdron en el 2009. En la Universidad Pontificia Bolivariana seccional Bucaramanga. Este proyecto tiene como objetivo identificar y analizar las implicaciones que sobre la contratación pública tienen las modificaciones introducidas en la ley 80 de 1993 por la ley 1150 de 2007 y sus decretos reglamentarios.
- ✚ Análisis y mejoramiento del proceso de contratación de la E.S.E. Hospital Universitario de Santander. Realizado por Silvia Marcela Santana Salazar en el 2012. En la Universidad Industrial de Santander. Este trabajo de grado tiene como objetivo proponer un plan de mejoramiento al proceso de contratación que le de facilidad al desarrollo de cada uno de los procesos.
- ✚ Manual de contratación y procedimientos de selección para la contratación publica. Realizado por Misael Ariza y Javier Daza en el 2008. En la Universidad Industrial de Santander.

2.2 MARCO NORMATIVO EXISTENTE EN COLOMBIA

Como literatura indispensable en este tema de investigación es de gran apoyo toda la normativa y sentencias establecidas en Colombia respecto a la contratación administrativa, entre ellas están:

- ✚ La Constitución Política de Colombia en su Artículo 209, el cual establece que la función administrativa está al servicio de los intereses generales y se desarrolla con fundamento en los principios de igualdad, moralidad, eficacia, economía, celeridad, imparcialidad y publicidad, mediante la descentralización, la delegación y la desconcentración de funciones. Las autoridades administrativas deben coordinar sus actuaciones para el adecuado cumplimiento de los fines del Estado. La administración pública,

en todos sus órdenes, tendrá un control interno que se ejercerá en los términos que señale la ley.

- ✚ El Código Civil en su Artículo 1495, el cual dicta que todo acto por el cual una parte se obliga para con otra a dar, hacer o no hacer alguna cosa. Cada parte puede ser una o muchas personas.
- ✚ El Código de comercio en su Artículo 864, el cual dicta que un acuerdo entre dos o más partes para constituir, regular o extinguir entre ellas una relación jurídica patrimonial.
- ✚ Ley 80 de 1993: Por la cual se expide el Estatuto General de Contratación de la Administración Pública. El cual tiene por objeto disponer las reglas y principios que rigen los contratos de las entidades estatales.
- ✚ Ley 222 de 1995: Por la cual se modifica en Libro II del Código de Comercio, se expide un nuevo régimen de procesos concursales y se dictan otras disposiciones. Superintendencia de Sociedades.
- ✚ El Decreto Número 0734 del 13 de Abril del 2012. Por el cual se reglamenta el Estatuto General de Contratación de la Administración Pública y se dictan otras disposiciones. El cual tiene por objeto reglamentar las disposiciones legales contenidas en el Estatuto General de Contratación de la Administración Pública, así como otras disposiciones legales aplicables a la contratación estatal.
- ✚ Ley 1150 del 2007: Por medio de la cual se introducen medidas para la eficiencia y la transparencia en la Ley 80 de 1993 y se dictan otras disposiciones generales sobre la contratación con Recursos Públicos. Esta ley tiene como objeto introducir modificaciones en la Ley 80 de 1993, así como dictar otras disposiciones generales aplicables a toda contratación con recursos públicos.
- ✚ Sentencia 8996. Selección de Contratistas. Aquí se establece los principios de transparencia, igualdad y selección objetiva, a que está sometida la selección de contratista, que se desarrollan mediante la sujeción de la escogencia del contratista a la ley y al pliego de condiciones.

- ✚ Decreto 1464 de 2010 y 4881 del 2008: Por el cual se reglamenta parcialmente la Ley 1150 de 2007 en relación con la verificación de las condiciones de los proponentes y su acreditación para el Registro Único de Proponentes a cargo de las Cámaras de Comercio y se dictan otras disposiciones. Este decreto reglamenta el Registro Único de Proponentes y la verificación documental de los requisitos habilitantes de los mismos y su clasificación y calificación.
- ✚ Documento Conpes (Consejo Nacional de Política Económica y Social) 3249 del 2003. Este documento es una propuesta para formular las bases de una política pública general para la contratación de las Entidades del Estado, que, dentro del marco de los objetivos del Estado Comunitario, propenda por la eficiencia y la transparencia de la administración pública.

2.3 ENTIDADES ENCARGADAS DEL EJERCICIO DE LA INGENIERIA COLOMBIANA

2.3.1 Consejo Profesional Nacional de Ingeniería-COPNIA.³

Es la entidad pública que tiene como función principal la de inspeccionar y vigilar el ejercicio de la ingeniería, de sus profesiones afines y de sus profesiones auxiliares en general, en el territorio nacional; de acuerdo con lo dispuesto en el Artículo 26 de la Constitución Política y en la ley 842 de 2003 y demás normas complementarias y suplementarias, autorizando a nombre del Estado el ejercicio de una profesión que implica riesgo social, o suspendiendo del ejercicio profesional, previo de la aplicación del debido proceso a quienes se les compruebe la violación del Código de Ética o del correcto ejercicio de la profesión autorizada.

³ Información recopilada de la siguiente página:
http://www.copnia.gov.co/mas_informacion_acerca_de_consejo_profesional_nacional_de_ingenieriaco-22_30/

En razón de lo anterior, el COPNIA desarrolla su función mediante la expedición de cuatro herramientas legales a saber: tarjetas de **Matrícula Profesional**, para los ingenieros; **de Certificado de Inscripción Profesional**, para profesionales afines y profesionales auxiliares; **de Certificado de Matrícula**, para maestros de obra y **Permisos Temporales**, para profesionales graduados y domiciliados en el exterior que pretendan ejercer temporalmente en Colombia, de acuerdo con lo dispuesto en el artículo 23 de la Ley 842 de 2003.

2.3.2 Asociación Colombiana de Ingenieros-ACIEM⁴

ACIEM es el gremio de la Ingeniería colombiana, que trabaja en función de la actualización y capacitación técnica de los profesionales en cada una de sus ramas como medio para contribuir a la competitividad de los mismos al interior de sus empresas.

ACIEM trabaja por el crecimiento integral del Ingeniero y el desarrollo tecnológico y profesional, a través del ejercicio idóneo y competente de todas las especialidades de la Ingeniería, con el fin de contribuir al bienestar de la comunidad y a la toma de decisiones de trascendencia nacional para el beneficio del país. Es una asociación que trabaja para lograr la excelencia de la Ingeniería y de Colombia.

2.3.3 Sociedad Colombiana de Ingenieros-SCI⁵

La Sociedad Colombiana de Ingenieros es una corporación sin ánimo de lucro, de carácter académico, científico y gremial, cuya misión es el mejoramiento de la calidad de vida y el bienestar de la humanidad mediante el avance de las ciencias y de la ingeniería.

⁴ Información recopilada de la siguiente página: <http://www.aciem.org/home/index.php/aciem/conozcanos>

⁵ Información recopilada de la siguiente página:

http://sci.org.co/index.php?option=com_content&view=article&id=3&Itemid=4

La Sociedad Colombiana de ingenieros colabora activamente en los programas de las entidades afines que a nivel mundial y latinoamericano realicen actividades en aéreas relacionadas con la ingeniería. Fomenta la investigación y el desarrollo de la ingeniería en todas sus especialidades y su interrelación con otras profesiones. Propende la defensa y el mejoramiento de la profesión y la dignificación del ingeniero. Protege y mejora el medio ambiente y vela por el estricto cumplimiento de la Ética profesional asesorando a las entidades que así lo requieran.

2.4 CLASIFICACION Y CALIFICACION DE LOS CRITERIOS DE SELECCIÓN SEGÚN EL REGISTRO UNICO DE PROPONENTES BASADO EN EL DECRETO 1464 DEL 2010

Este decreto define los factores de clasificación y calificación en que se puede contratar de acuerdo al nivel de complejidad del proyecto de construcción civil. La clasificación y la calificación la realiza el mismo proponente.

Su objetivo es brindar la mayor información de quienes aspiran a celebrar contratos con las entidades estatales, mediante la clasificación y la calificación que cada interesado realiza al momento de su inscripción, renovación o actualización, aportando la documentación que se exige, y que es objeto de verificación documental por parte de la cámara de comercio respectiva.

2.4.1 Clasificación según el Registro Único de Proponentes.

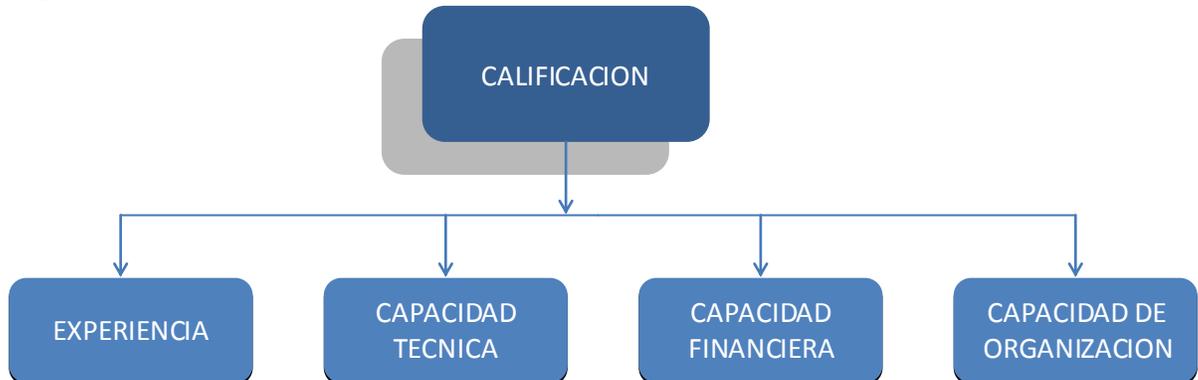
Según lo establecido en el registro único de proponentes (Decreto 1464 del 2010) su clasificación es la siguiente:

-  Constructor
-  Consultor
-  Proveedor

2.4.2 Calificación del Registro Único de Proponentes.

Según lo establecido en el registro único de proponentes (Decreto 1464 del 2010) su calificación se muestra en la Figura 1.

Figura 1: Calificación del RUP



A continuación en las siguientes tablas se relacionan los puntajes establecidos en el RUP para constructores de acuerdo a la experiencia, la capacidad técnica, la capacidad financiera y la capacidad de organización.

Tabla 1: Máximo puntaje para constructores

Criterio	Puntaje máximo
Experiencia Probable (E)	350
Capacidad financiera (Cf)	800
Capacidad técnica (Ct)	350
Total=	1.500

Fuente: Decreto 1464 del 2010, Registro único de proponentes.

Tabla 2: Años de Experiencia probable - Constructor

Años de Experiencia Probable		
Desde	Hasta	Puntos
0	5	100
Más de 5	10	200
Más de 10		350

Fuente: Decreto 1464 del 2010, Registro único de proponentes.

Tabla 3: Capacidad técnica - Constructor. Número de personas

Desde	Hasta	Puntos
1	10	100
11	30	150
31	50	200
51 en adelante		350

Fuente:Decreto 1464 del 2010, Registro único de proponentes.

Tabla 4: Capacidad financiera – Constructor.

Valor en salarios mínimos mensuales legales vigentes		
Desde	Hasta	Puntos
0	101	41
102	172	84
173	344	126
345	689	168
690	1.378	210
1.379	3.445	252
3.446	8.612	294
8.613	15.502	336
15.503	51.672	378
51.673	Mayores	420
Liquidez = activo corriente / pasivo corriente		
Desde	Indice de liquidez Hasta	Puntos
0	0,499	-50
0,500	0,799	0
0,800	0,999	50
1,000	1,499	100
1,500	Mayores	200
Endeudamiento = pasivo total / activo total		
Desde	% De endeudamiento Hasta	Puntos
0	39,99	180
40,00	55,99	150
56,00	70,99	100
71,00	80,99	50
81,00	90,99	15
91,00 o más		-50

Fuente:Decreto 1464 del 2010, Registro único de proponentes.

Tabla 5: Capacidad de organización – Constructor

Años de antigüedad en la actividad constructora		Co. Mínimo
Desde	Hasta	S.M.M.L.V.
0	2	500
Más de 2	5	1.000
Más de 5	10	1.500
Más de 10	15	2.000
Más de 15		3.000

Fuente: Decreto 1464 del 2010, Registro único de proponentes.

2.5 MANUAL DE REFERENCIA DE TARIFAS PARA LA CONTRATACION DE SERVICIOS PROFESIONALES DE INGENIERIA EN COLOMBIA

Su objetivo principal es definir unas tarifas sugeridas o recomendadas, que aplican para la contratación con ingenieros.

2.5.1 Aspectos Generales: Escalafones y Salarios

El escalafón constituye la categoría del ingeniero adquirida de acuerdo a meritos, experiencia en el ejercicio profesional, cursos de postgrado, cargos ocupados y publicaciones técnicas, entre otras.

- ✚ ESCALAFON 1: Ingeniero con matrícula profesional calificado para realizar funciones de director o especialista de proyectos con experiencia de ingeniero no menor de quince (15) años de ejercicio profesional, de los cuales debe demostrar como mínimo diez (10) años de experiencia específica.

SALARIO SUGERIDO: 14 smmlv

- ✚ ESCALAFON 2: Ingeniero con matrícula profesional calificado para realizar funciones de director o especialista de proyectos con experiencia de ingeniero no menor de once (11) años de ejercicio profesional, de los

cuales debe demostrar como mínimo siete (7) años de experiencia específica.

SALARIO SUGERIDO: 12 smmlv

- ✚ ESCALAFON 3: Ingeniero con experiencia técnica y administrativa para desempeñar funciones de director especialista de proyectos o de residente de proyectos, con experiencia de ingeniero no menor de ocho (8) años de ejercicio profesional, de los cuales debe demostrar como mínimo cinco (5) años de experiencia específica.

SALARIO SUGERIDO: 10 smmlv

- ✚ ESCALAFON 4: Ingeniero con experiencia técnica y administrativa para desempeñar funciones de ingeniero residente de proyectos con experiencia ingeniero no menor de seis (6) años de ejercicio profesional, de los cuales debe demostrar como mínimo cuatro (4) años de experiencia específica.

SALARIO SUGERIDO: 8 smmlv

- ✚ ESCALAFON 5: Ingeniero con experiencia no menor de Cinco (5) años de ejercicio profesional, de los cuales debe demostrar como mínimo Tres (3) años de experiencia específica.

SALARIO SUGERIDO: 7 smmlv

- ✚ ESCALAFON 6: Ingeniero con experiencia no inferior a tres (3) años de ejercicio profesional, de los cuales debe demostrar como mínimo Un (1) año de experiencia específica.

SALARIO SUGERIDO: 6 smmlv

- ✚ ESCALAFON 7: Ingeniero con experiencia No inferior a Dos (2) años de ejercicio profesional

SALARIO SUGERIDO: 4 smmlv

- ✚ ESCALAFON 8: Ingeniero en entrenamiento con experiencia inferior a Dos (2) años de ejercicio profesional.

SALARIO SUGERIDO: 3 smmlv

2.5.2 Aspectos Generales: Niveles de Responsabilidad

La siguiente clasificación se determina por una serie de niveles según la responsabilidad que el ingeniero asume por sus conocimientos y experiencia para la ejecución del proyecto.

- ✚ NIVEL A: Totalmente responsable tanto administrativa como técnicamente. Establece las políticas y los controles financieros.
- ✚ NIVEL B: Es responsable de tomar decisiones administrativas y técnicas pero tiene que reportarlas.
- ✚ NIVEL C: Es responsable de tomar decisiones técnicas pero tiene que reportarlas.
- ✚ NIVEL D: Asesora, hace estudios independientes, hace análisis, interpreta y concluye, tiene un Director.
- ✚ NIVEL E: Las decisiones que se toman ya están establecidas por medio de unas guías.
- ✚ NIVEL F: Las decisiones son rutinarias y están contempladas en manuales de procedimientos.
- ✚ NIVEL G: Apoyan en campos específicos
- ✚ NIVEL H: Profesionales en vía de formación.

2.5.3 Aspectos Generales: Categorías de obras

Por categoría de una obra o proyecto se entiende el término que determina la cantidad de trabajo, el nivel de conocimientos y la utilización de elementos y partes técnicas que demande su elaboración y ejecución.

- ✚ CATEGORIA 1: Obras o proyectos, o parte de ellos, que no requieren de estudios y cálculos especiales, cuyos estudios y/o ejecución requiere de los conocimientos de formación de Ingeniero cuya experiencia corresponda al escalafón cinco (5) como mínimo.

- ✚ CATEGORIA 2: Obras o proyectos, o parte de ellos, cuyos cálculos y diseños pueden efectuarse por los métodos convencionales y que necesitan de alguna experiencia profesional tanto cualitativa como cuantitativa. Dichos estudios y/o ejecución requiere de los conocimientos de formación de Ingeniero cuya experiencia corresponda al escalafón cuatro (4) como mínimo.
- ✚ CATEGORIA 3: Obras o proyectos, o parte de ellos, cuyos estudios y/o ejecución requiere algunos estudios especializados y amplia experiencia profesional tanto cualitativa como cuantitativa y requieren de cálculos y diseños de mediana complejidad, además de los conocimientos de Ingeniero cuya experiencia corresponda al escalafón tres (3) como mínimo.
- ✚ CATEGORIA 4: Se refiere a aquellas obras o proyectos, o parte de ellos, cuyos conocimientos y estudios son de alguna especialidad y que para su ejecución presentan un alto grado de complejidad, además exigen una gran trayectoria tanto cuantitativa como cualitativa del Ingeniero. Dichas obras deben ser realizadas por un Ingeniero cuya experiencia corresponda al escalafón dos (2) mínimo.
- ✚ CATEGORIA 5: Se refiere a aquellas obras o proyectos, o parte de ellos, cuyos conocimientos y estudios requieren de una especialidad y cuya ejecución presenta un muy alto grado de complejidad. Además, exigen gran trayectoria tanto cuantitativa como cualitativa del Ingeniero. Dichas obras deben ser realizadas por un Ingeniero cuya experiencia corresponda al escalafón uno (1) mínimo.
- ✚ CATEGORIA 6: Se refiere a aquellas obras o proyectos, o parte de ellos, cuyas características tanto de diseño y ejecución requieren de conocimientos y estudios muy especializados y no están contempladas en las categorías anteriores o no se pueden asimilar a las ya descritas y se consideran como especiales. Además, deben ser realizadas por un ingeniero y de escalafón uno (1).

3. ESTRUCTURA METODOLOGICA

2.1 NUMERO DE CONTRATOS SELECCIONADOS

Para determinar cuántas lecturas mínimas se deben tomar por proyecto y por cuantía, se parte del principio de homogeneidad con el que se manifiesta que: “en cualquiera de los contratos afines a la investigación, estas no presentarán características diferentes”. Se determinó un análisis de muestreo aleatorio simple tomando como base una población infinita.⁶

De la expresión $E = z_{(\alpha/2)} * \sigma / \sqrt{n}$, donde:

E = Error asumido en el cálculo, desde 1% hasta 10%.

$z_{(\alpha/2)}$ = Coeficiente de confianza, que es determinado por el intervalo de confianza.

σ = Desviación estándar de la muestra.

Asumiendo que la investigación tendrá una confianza del 90% y se requeriría determinar la media de las lecturas de los factores a evaluar en el rango ($x \pm 1.5 * \sigma$), y que para una distribución normal el 99.70% de los datos se encuentran en el rango de la media más o menos tres veces la desviación estándar ($x \pm 3 * \sigma$) y el 68.26% en el rango de la media más o menos la desviación estándar ($x \pm \sigma$), lo que satisface el rango asumido en la investigación.

El rango máximo a tomar es ($x \pm 1.5 * \sigma$), el cual incluye el 86,64% de los datos evaluados. Así, aplicando la expresión $E = z_{(\alpha/2)} * \sigma / \sqrt{n}$ ²⁵, y despejando n , se obtiene:

- $n = (z_{(\alpha/2)} / E)^2 * P * Q$

⁶MARTÍNEZ BENCARDINO, CIRO. Estadística y Muestreo. Ecoe. 9ª ed. Santafé de Bogotá, D.C. 1998. P 149.

Donde:

P = Probabilidad de que los datos evaluados estén dentro del intervalo considerado de $(x \pm 1.5\sigma)$.

$Q = 1 - P$, representa la probabilidad de que los datos evaluados no se encuentren dentro del intervalo considerado $(x \pm 1,5\sigma)$. Así se obtiene:

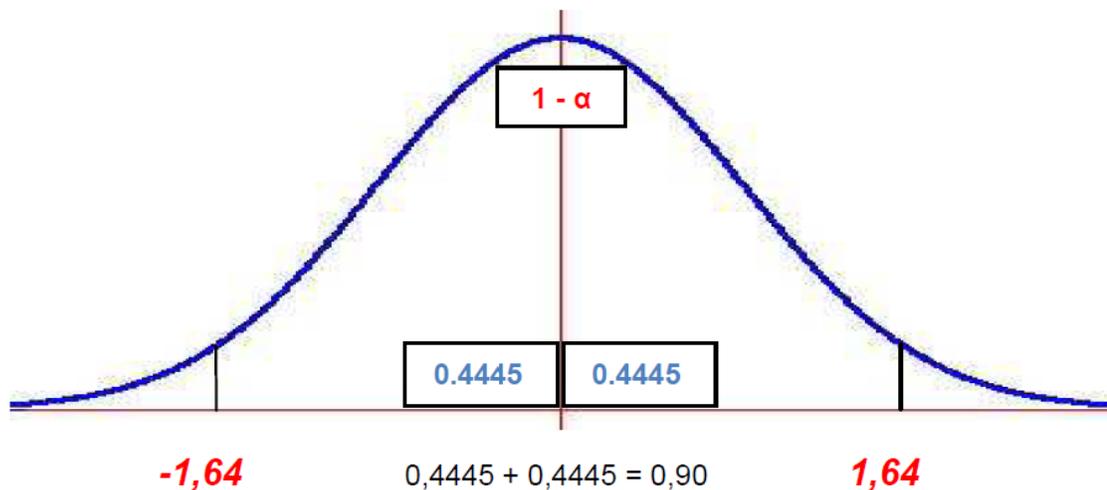
- $P = 86.64\% = 0.8664$
- $Q = 1 - 0.8664 = 0.1336$

Para una confianza del 90%, es decir nivel de confianza $1 - \alpha = 0.90$, se obtiene un coeficiente de confianza $z_{(\alpha/2)} = 1.64$. Así el valor de 1.64 define el intervalo de -1.64 a 1.64 que junto con la distribución normal enmarcan un área de $1 - \alpha = 0.90$.(Ver Figura 2)

Reemplazando los valores de E , $z_{(\alpha/2)}$, P y Q se obtiene:

- $n = (1.64 / 0.10)^2 * 0.8664 * 0.1336 = 31.13$, se puede llevar a 30 lecturas por actividad considerándose una muestra bastante representativa.
- $n = 30$ lecturas de contratos por cada cuantía.

Figura 2: Coeficiente de confianza Z



Fuente: Adaptada por los autores de MARTÍNEZ BENCARDINO, CIRO. Estadística y Muestreo. Ecoe. 9a ed. Santafé de Bogotá, D.C. 1998.

En esta parte de la investigación se ha definido que para estimular la media poblacional con una confianza del 90% es necesario procesar mínimo 30 contratos por cada cuantía y por cada tipo de proyecto.

3.2 INSTRUMENTOS DE RECOLECCION DE DATOS

En esta etapa se realiza el diseño específico de tablas para cada criterio de selección, utilizando una herramienta computacional, para este caso Microsoft Excel que permitió almacenar los datos necesarios para desarrollar el análisis estadístico correspondiente.

3.2.1 Información general, características principales

En la información general se establece las principales características de cada contrato: el número y tipo de proceso, el estado (adjudicado, convocado, liquidado, celebrado y terminado), la entidad contratante, el objeto (tipo de proyecto) y la cuantía por la cual se va a ejecutar. En el anexo 1 se observa detalladamente la recolección de datos de la información general de los proyectos de edificaciones con presupuesto de \$100' a \$300'.

3.2.2 Capacidad financiera

En esta etapa se establece lo correspondiente a la capacidad financiera: el capital de trabajo que debe presentar un porcentaje mayor de acuerdo como lo proponga la entidad contratante con respecto al presupuesto oficial, el índice de endeudamiento que su porcentaje deber ser menor al que establece la entidad y el índice de liquidez como se muestra en la gráfica 1.

Gráfica 1: Recolección de datos de la capacidad financiera

NUMERO DE PROCESO	CAPITAL DE TRABAJO	INDICE DE ENDEUDAMIENTO (IE)	INDICE DE LIQUIDEZ (IL)
009-2010	100%	50%	2
LIC-SPI-004-2010	100%	50%	3
LP-OBR-01-2011	90%	60%	4
LPMS No. 002/2011	300%	25%	NA
LP 01/2011	300%	70%	2
LP-OP-002-2011	300%	50%	3
LP-033-2011	200%	30%	2
LP-002-2010	150%	30%	7
LP-001-2010	200%	40%	2
LP.002-2010	300%	50%	60
LP 002-2011	100%	12%	NA
LP 005-2011	60%	75%	2
SPI-LP-004-09	400%	30%	NA
LP-OBR-02-2011	300%	50%	6

3.2.3 Relación de la experiencia

Aquí se establece la experiencia específica y la experiencia general del director del proyecto o de obra y del residente encargado de la obra en años, y el número de contratos ejecutados del proponente que le acredita una experiencia tanto específica como general. En el anexo 2 se observa detalladamente la recolección de datos de la relación de experiencia en proyectos de infraestructura vial con presupuesto de \$100' a \$300'.

3.2.4 Capacidad de organización operacional y capacidad de contratación

En esta etapa se establece la capacidad organizacional y de contratación mínima en salarios mínimos mensuales legales vigentes (smmlv) para ejecutar el proyecto. Ver gráfica 2.

3.2.5 Capacidad técnica

La capacidad técnica indica cuanto personal ha manejado el proponente en los proyectos que ya se han ejecutado a su cargo. Aquí se establece de acuerdo a un puntaje indicado por el RUP. Ver gráfica 3.

Gráfica 2: Recolección de datos de la capacidad organización y contratación

NUMERO DE PROCESO	CAPACIDAD DE ORGANIZACIÓN OPERACIONAL (smmlv)	K(smmlv)
009-2010	NA	5000
LIC-SPI-004-2010	2000	3000
LP-OBR-01-2011	2000	8000
LPMS No. 002/2011	2000	5000
LP 01/2011	2000	1392
LP-OP-002-2011	5212	5212
LP-033-2011	NA	3000
LP-002-2010	3000	9000
LP-001-2010	NA	10000
LP.002-2010	650	NA
LP 002-2011	4000	15000
LP 005-2011	1900	7000

Gráfica 3: Recolección de datos de la capacidad técnica.

NUMERO DE PROCESO	CAPACIDAD TECNICA (puntos)
009-2010	NA
LIC-SPI-004-2010	300
LP-OBR-01-2011	350
LPMS No. 002/2011	150
LP 01/2011	300
LP-OP-002-2011	NA
LP-033-2011	NA
LP-002-2010	100
LP-001-2010	NA
LP.002-2010	350
LP 002-2011	350
LP 005-2011	350
SPI-LP-004-09	NA

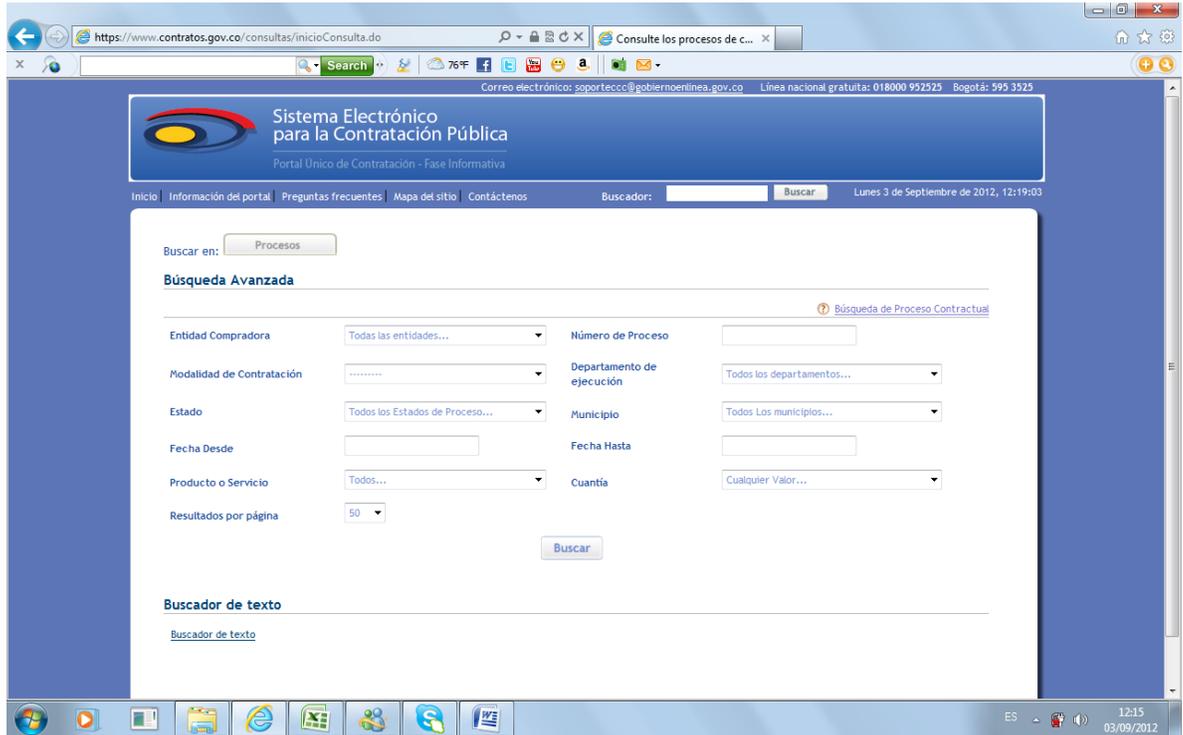
3.3 CLASIFICACION DE LOS PROYECTOS

De acuerdo al portal único de contratación www.contratos.gov.co existen varias modalidades de selección para tener un contrato específico o solicitado respecto a la necesidad que se presente. En este caso se clasifican según la cuantía y el proyecto de construcción civil, si es infraestructura vial o edificaciones.

Respecto a ello se indicará paso a paso como se seleccionó el tipo de contrato que se necesita.

- ✚ Primero: se ingresa a la pagina del portal único de contratación en Colombia www.contratos.gov.co
- ✚ Segundo: se dirige hacia el buscador de procesos y seleccionar búsqueda avanzada <https://www.contratos.gov.co/consultas/inicioConsulta.do> como se muestra en la gráfica 4.

Gráfica 4: Búsqueda avanzada del SECOP



- ✚ Tercero: se selecciona la modalidad de contratación, para este caso es licitación pública.
- ✚ Cuarto: se selecciona el producto o servicio, para este caso es SERVICIO-servicios de construcción, reparación y mantenimiento.
- ✚ Quinto: se selecciona el departamento de ejecución.
- ✚ Sexto: se selecciona la cuantía del proyecto, se establecen 4 rangos. Para este caso se trabajaron rangos de: \$100.000.001 a \$300.000.000, de \$300.000.001 a \$500.000.001, de \$500.000.001 a \$1000.000.000 y más de \$1000.000.001.
- ✚ Séptimo: se oprime buscar para empezar a realizar la recolección de datos.

3.4 RECOLECCION DE DATOS

En esta etapa del trabajo de grado se realiza la clasificación necesaria de los criterios de selección para formar una base de datos, en la que se indica cada uno

de los aspectos a evaluar. Toda esta información se extrae del contrato que se esté analizando, en la página del sistema electrónico para la contratación pública; se selecciona el número del proceso del contrato, se dirige hacia el pliego de condiciones definitivo, y de ahí los datos se llevan a las tablas diseñadas para su recolección.

Para ello es necesario la recolección de 240 contratos, 120 contratos de infraestructura vial y 120 contratos de edificaciones, repartidos de la siguiente manera: 30 contratos por cada rango de cuantía establecida en el portal único de contratación. Numero de rangos de cuantías: 4.

Para la recolección de datos de los criterios de selección en licitaciones privadas se tiene el siguiente argumento:

Teniendo en cuenta que las empresas privadas están facultadas para adelantar cualquier tipo de contrato enmarcado dentro de su objeto social y que cumplan con un objeto y una causa lícita, las empresas privadas pueden adaptar el esquema de desarrollo o la dinámica del proceso de las licitaciones públicas en la selección de sus contratistas. Pueden entonces tomar los criterios relacionados y/o ajustarlo a sus necesidades.

El código de comercio colombiano hace referencia en el título II: De los actos, operaciones y empresas mercantiles, donde se mencionan en los artículos 20, 21, 22, 23, 24 y 25 los efectos legales de las empresas mercantiles, conceptos y la aplicación de la ley comercial a los actos mercantiles.

3.5 ANALISIS DE ESTADISTICA BASICA DESCRIPTIVA

Después de obtener la base de datos o la recolección lista, por cada criterio de selección se realiza un análisis de estadística descriptiva en Microsoft Excel que proporcionará la información necesaria para determinar cuál es el rango de mayor frecuencia en un histograma. Los pasos a seguir son los siguientes:

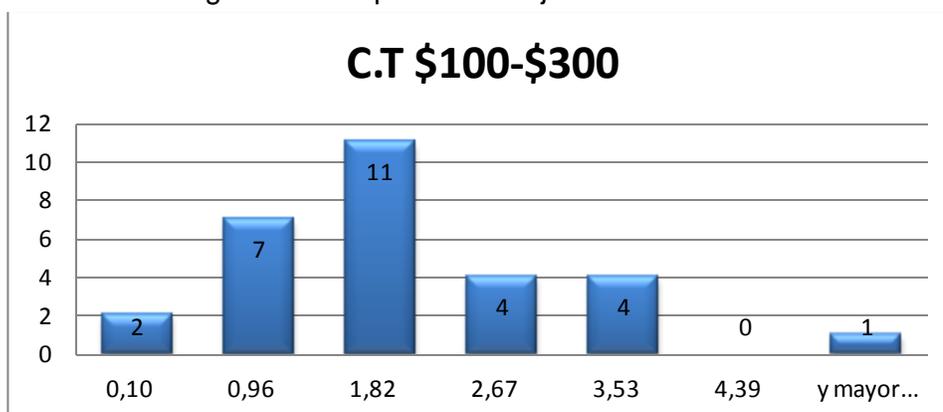
- ✚ Primero: se determina el número de intervalos con la fórmula $K=1+(3,22*\log(n))$ donde n expresa el número de datos que existen por cada criterio.
- ✚ Segundo: se determina la amplitud que hay en cada intervalo de acuerdo a la fórmula $(\text{Valor máximo}-\text{Valor mínimo})/\text{número de intervalos}$.
- ✚ Tercero: se organizan los datos y se realiza el análisis de estadística necesario, para obtener una tabla donde se indican la media, la mediana, la moda, la desviación estándar, la varianza de la muestra, curtosis, el coeficiente de asimetría, entre otros datos que son necesarios para realizar el análisis. En la tabla 6 se describe un breve ejemplo del análisis estadístico que se realiza a cada criterio de selección.

Tabla 6: Análisis estadístico del capital de trabajo

<i>C.T \$100-\$300</i>	
Media	1,85833333
Error típico	0,28176248
Mediana	1,25
Moda	3
Desviación estándar	1,38034862
Varianza de la muestra	1,90536232
Curtosis	1,92036203
Coeficiente de asimetría	1,33035995
Rango	5,5
Mínimo	0,5
Máximo	6
Suma	44,6
Cuenta	24

- Cuarto: posteriormente se realiza el histograma para determinar cuál es el valor más conveniente para realizar la matriz. En la gráfica 5 se muestra un ejemplo.

Gráfica 5: Histograma del capital de trabajo



3.6 DISEÑO DE MATRICES PARA LOS RESULTADOS

Esta etapa es fundamental ya que en ella se encontrarán todos los resultados que se determinan para los criterios de selección de contratistas en licitaciones públicas y privadas, de acuerdo al análisis estadístico realizado como fundamento de evaluación para los factores en la contratación.

Las matrices están diseñadas de acuerdo a los 4 rangos de la cuantía, versus la capacidad financiera, organizacional, de contratación y técnica.

En la tabla 7 se muestra el diseño de la matriz que relaciona la experiencia general y específica del proponente, del director y del residente de obra.

Tabla 7: Matriz de relación de la experiencia

		RANGOS DE LA CUANTIA				
		\$100.000.000-\$300.000.000	\$300.000.001-\$500.000.000	\$500.000.001-\$1000.000.000	Mas de \$1000.000.001	
RELACION DE LA EXPERIENCIA	DIRECTOR DE OBRA	Experiencia General (AÑOS)				
		Experiencia Especifica (AÑOS)				
	RESIDENTE DE OBRA	Experiencia General (AÑOS)				
		Experiencia Especifica (AÑOS)				
	PROPONENTE	Experiencia General (Nº CONTRATOS)				
		Experiencia Especifica (Nº CONTRATOS)				

4. RESULTADOS

4.1 ANALISIS DE LA INFORMACION

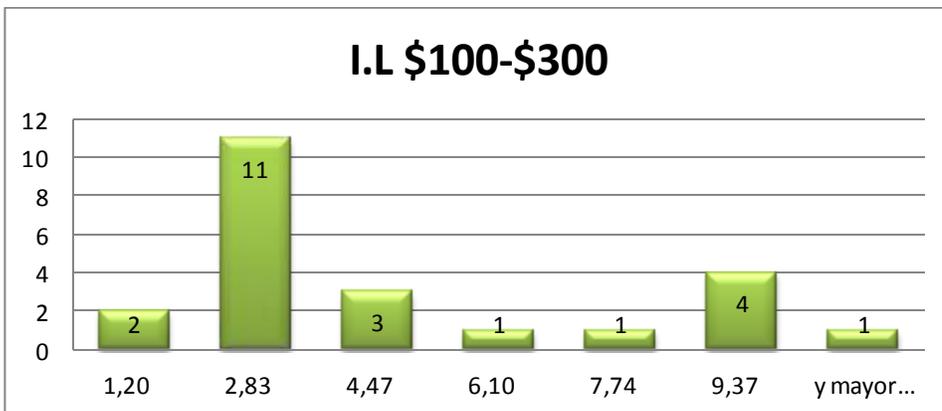
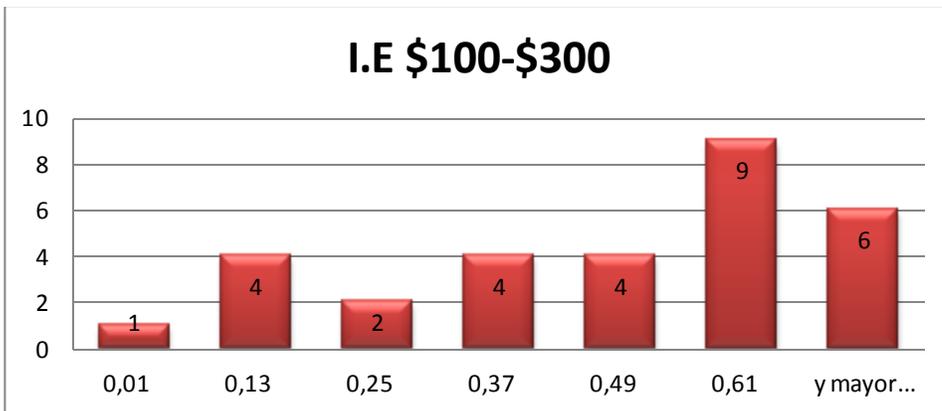
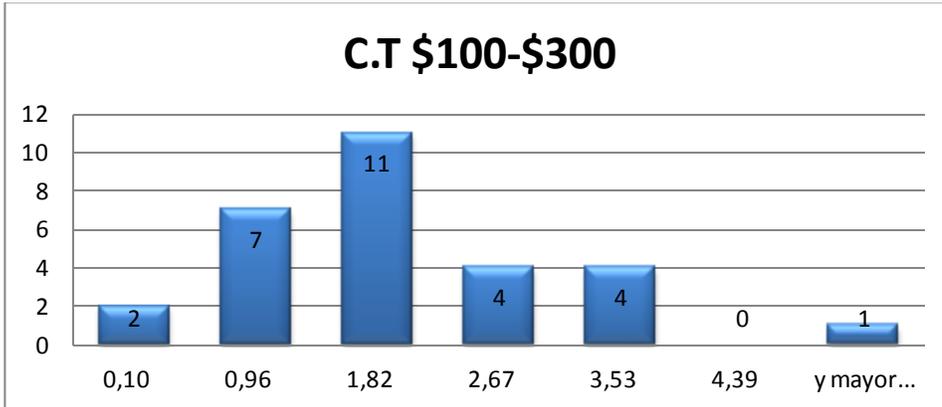
Finalizada las etapas de recolección, tabulación y evaluación de los criterios de selección, se procede a continuación a realizar un análisis de los factores más importantes tenidos en cuenta en la selección de contratistas según el presupuesto de planeación.

4.1.1 Proyectos de infraestructura vial

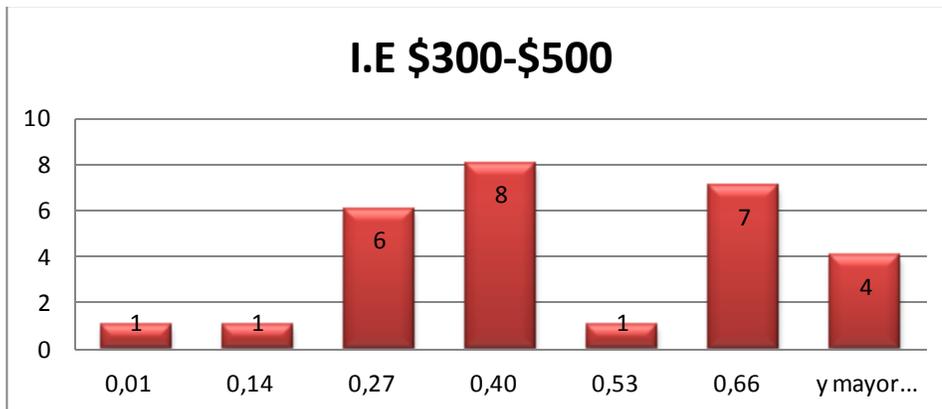
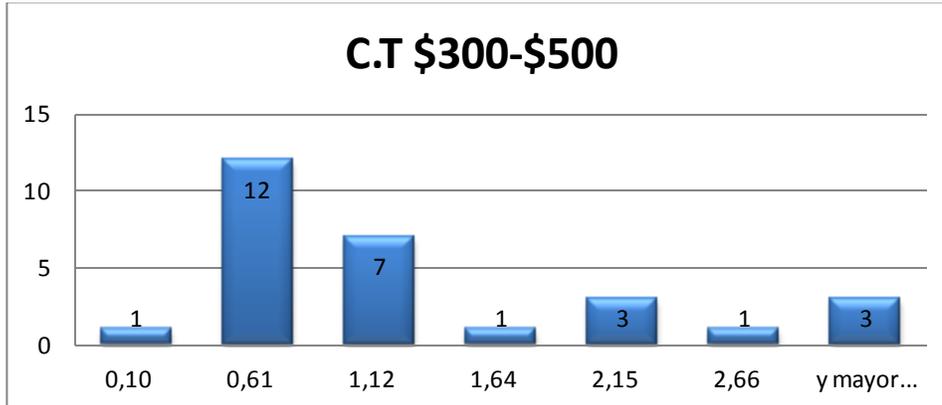
Aquí están todos los proyectos de construcción relacionados con la infraestructura vial.

- ✚ Capital de trabajo \$100'-\$300': El rango seleccionado con mayor frecuencia para este criterio tomado de la muestra es del 96% al 182%. Ver gráfica 6.
- ✚ Índice de Endeudamiento \$100'-\$300': El rango seleccionado con mayor frecuencia para este criterio tomado de la muestra es del 49% al 61%. Ver gráfica 6.
- ✚ Índice de liquidez \$100'-\$300': El rango seleccionado con mayor frecuencia para este criterio tomado de la muestra es del 1.2 al 2.83. Ver gráfica 6.
- ✚ Capital de trabajo \$300'-\$500': El rango seleccionado con mayor frecuencia para este criterio tomado de la muestra es del 10% al 61%. Ver gráfica 7.
- ✚ Índice de endeudamiento \$300'-\$500': El rango seleccionado con mayor frecuencia para este criterio tomado de la muestra es del 27% al 40%. Ver gráfica 7.
- ✚ Índice de liquidez \$300'-\$500': El rango seleccionado con mayor frecuencia para este criterio tomado de la muestra es del 1.2 al 2. Ver gráfica 7.

Gráfica 6: Capacidad financiera \$100'-\$300'. Infraestructura vial.

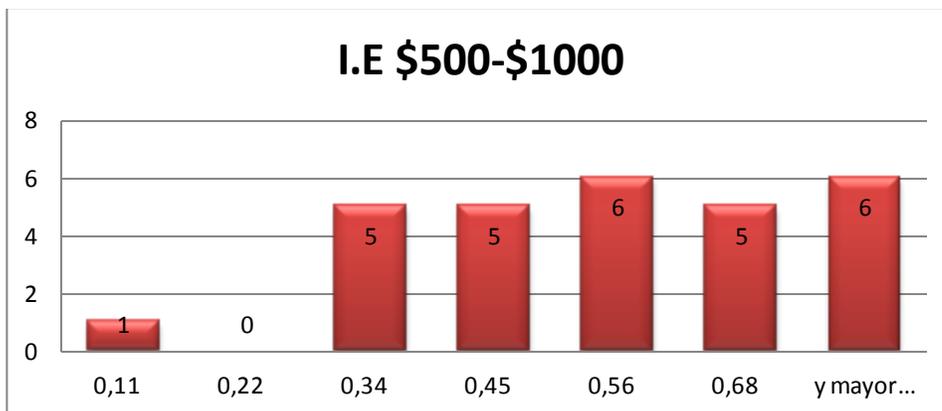
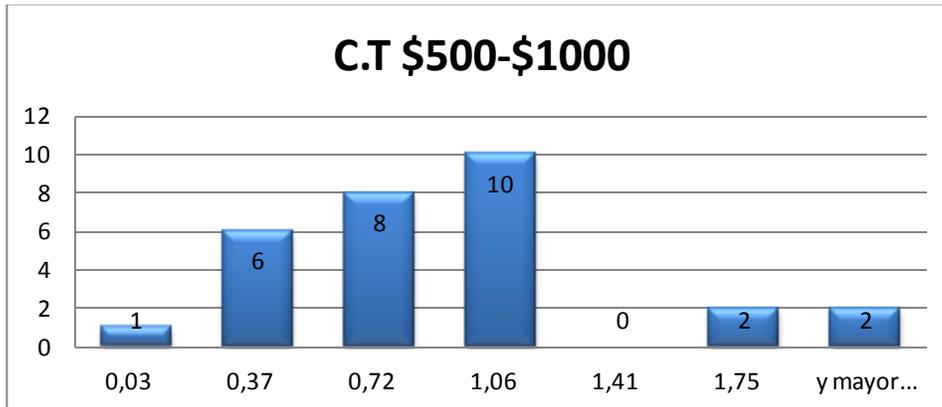


Gráfica 7: Capacidad financiera \$300'-\$500'. Infraestructura vial

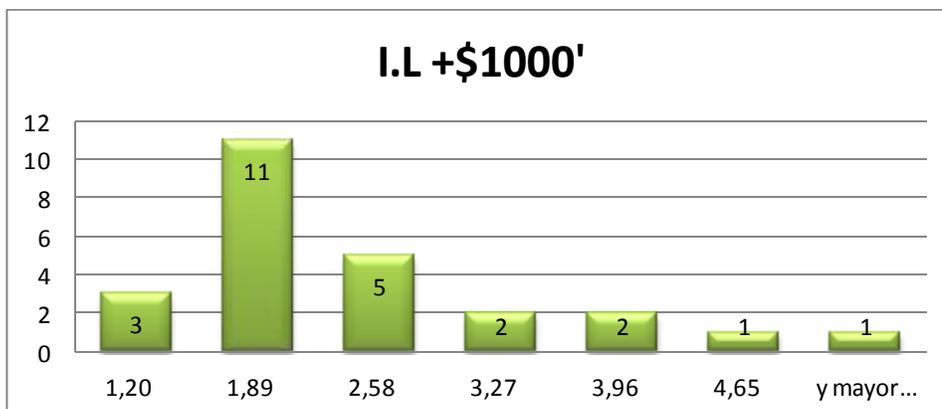
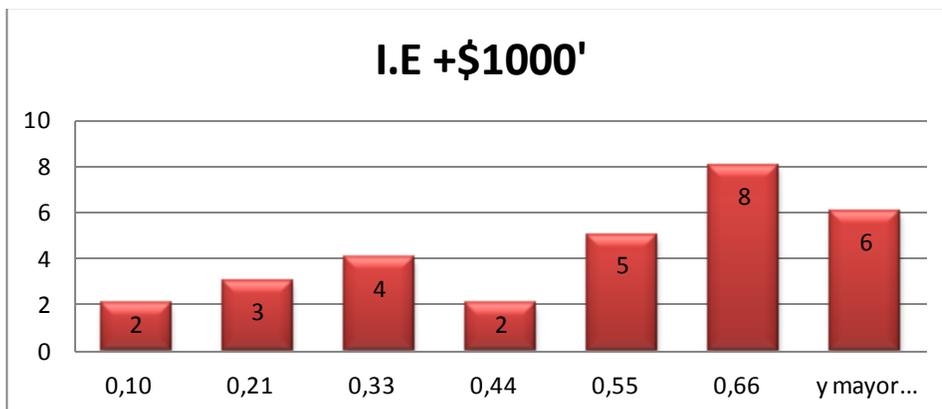
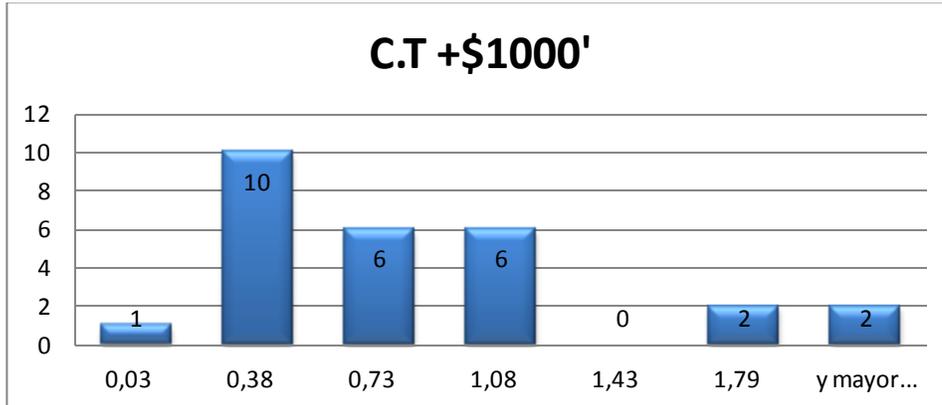


- ✚ Capital de trabajo \$500'-\$1000': El rango seleccionado con mayor frecuencia para este criterio tomado de la muestra es del 72% al 106%. Ver gráfica 8.
- ✚ Índice de endeudamiento \$500'-\$1000': El rango seleccionado con mayor frecuencia para este criterio tomado de la muestra es del 45% al 56%, sin embargo no se descarta la posibilidad de tomar valores del 68% al 75%. Ver gráfica 8.
- ✚ Índice de liquidez \$500'-\$1000': El rango seleccionado con mayor frecuencia para este criterio tomado de la muestra es del 1.75 al 2.5. Ver gráfica 8.
- ✚ Capital de trabajo +\$1000': El rango seleccionado con mayor frecuencia para este criterio tomado de la muestra es del 3% al 38%. Ver gráfica 9.
- ✚ Índice de endeudamiento +\$1000': El rango seleccionado con mayor frecuencia para este criterio tomado de la muestra es del 55% al 66%. Ver gráfica 9.
- ✚ Índice de liquidez +\$1000': El rango seleccionado con mayor frecuencia para este criterio tomado de la muestra es del 1.2 al 1.89. Ver gráfica 9.

Gráfica 8: Capacidad financiera \$500'-\$1000'. Infraestructura vial

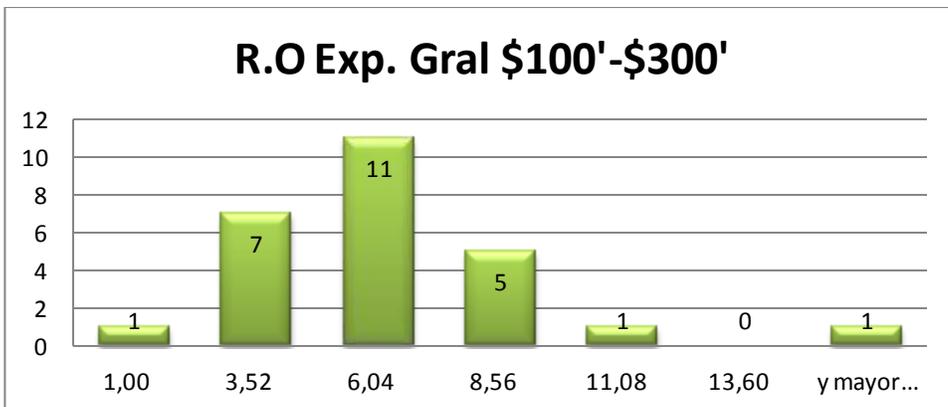
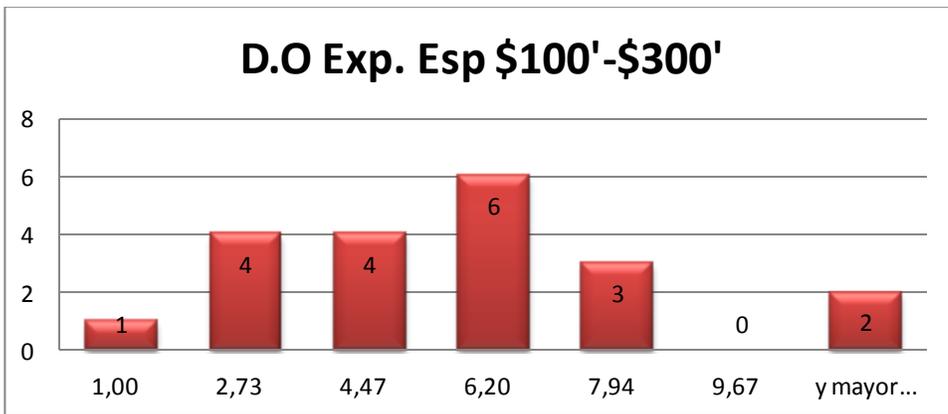
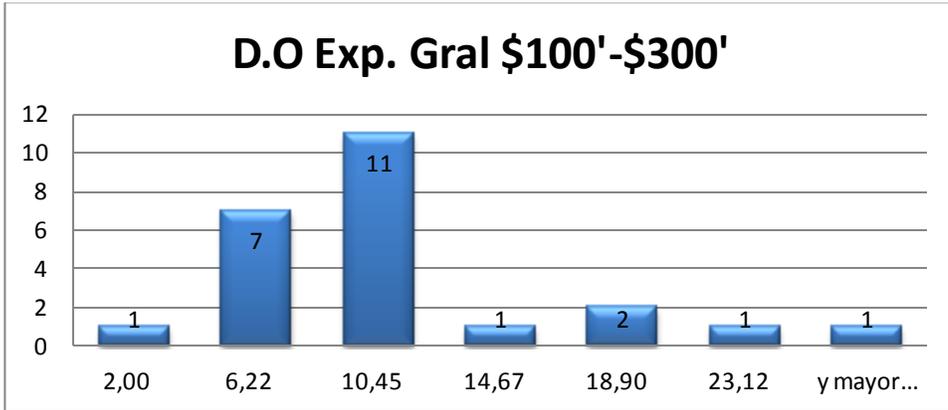


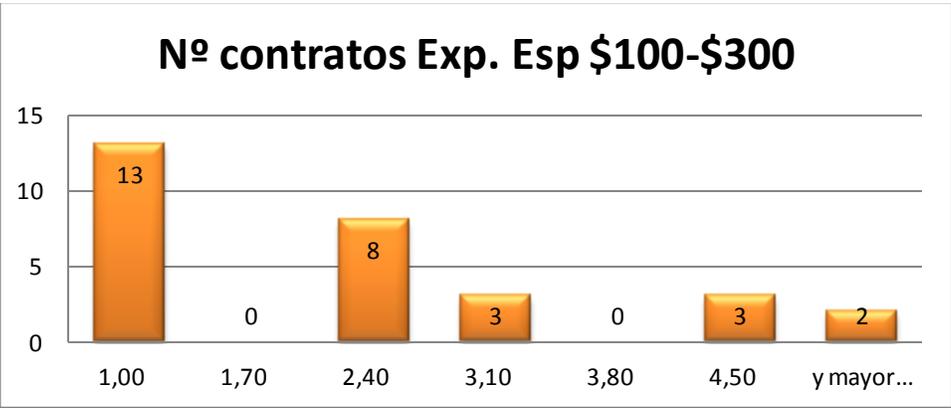
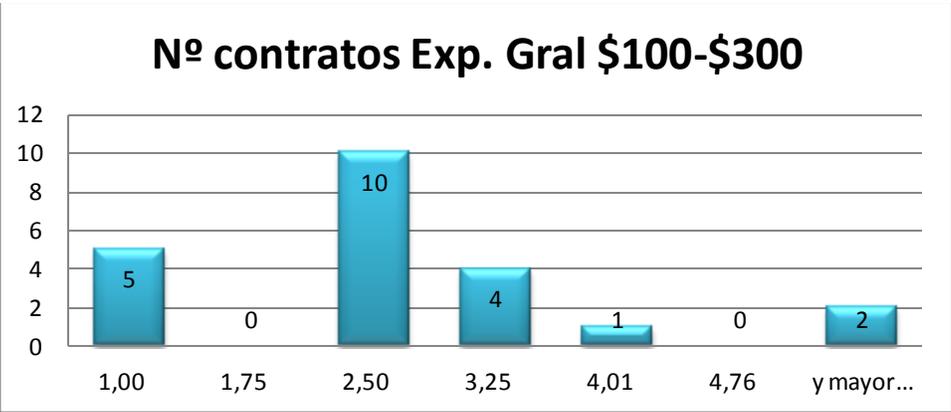
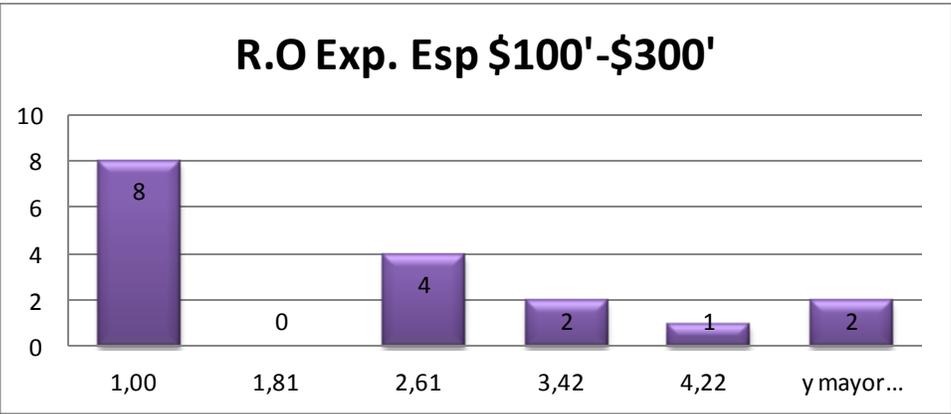
Grafica 9: Capacidad financiera +\$1000. Infraestructura vial



- ✚ Experiencia general del Director de obra \$100'-\$300': El rango seleccionado con mayor frecuencia para este criterio tomado de la muestra es de 6 a 10 años. Ver gráfica 10.
- ✚ Experiencia específica del Director de obra \$100'-\$300': El rango seleccionado con mayor frecuencia para este criterio tomado de la muestra es de 4 a 6 años. Ver gráfica 10.
- ✚ Experiencia general del Residente de obra \$100'-\$300': El rango seleccionado con mayor frecuencia para este criterio tomado de la muestra es de 3 a 6 años. Ver gráfica 10.
- ✚ Experiencia específica del Residente de obra \$100'-\$300': El rango seleccionado con mayor frecuencia para este criterio tomado de la muestra es de mínimo 1 año. Ver gráfica 10.
- ✚ Número de contratos para certificar la experiencia general \$100'-\$300': El rango seleccionado con mayor frecuencia para este criterio tomado de la muestra es de 2 a 3 contratos. Ver gráfica 10.
- ✚ Número de contratos para certificar la experiencia específica \$100'-\$300': El rango seleccionado con mayor frecuencia para este criterio tomado de la muestra es de mínimo 1 contrato. Ver gráfica 10.

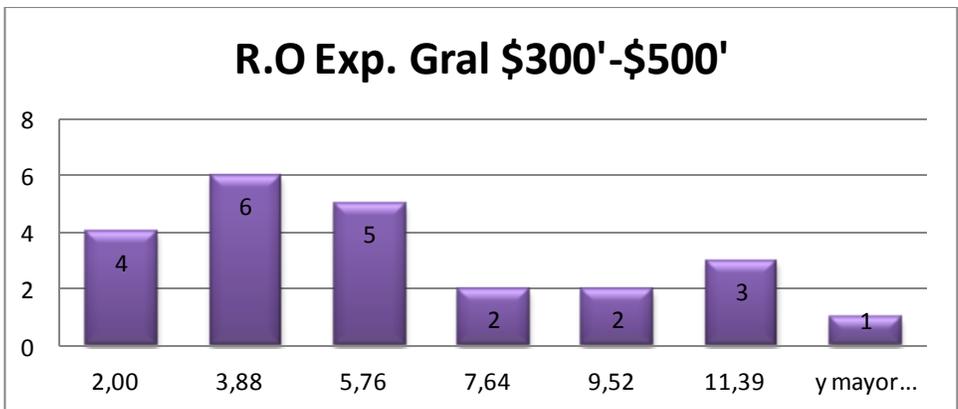
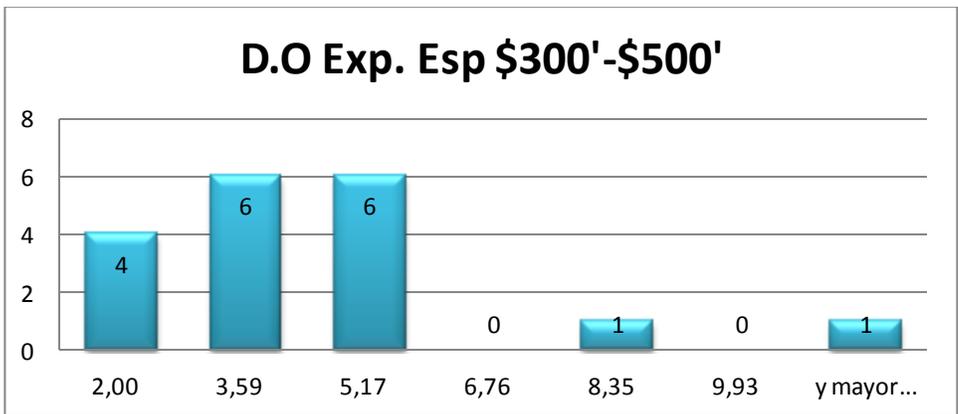
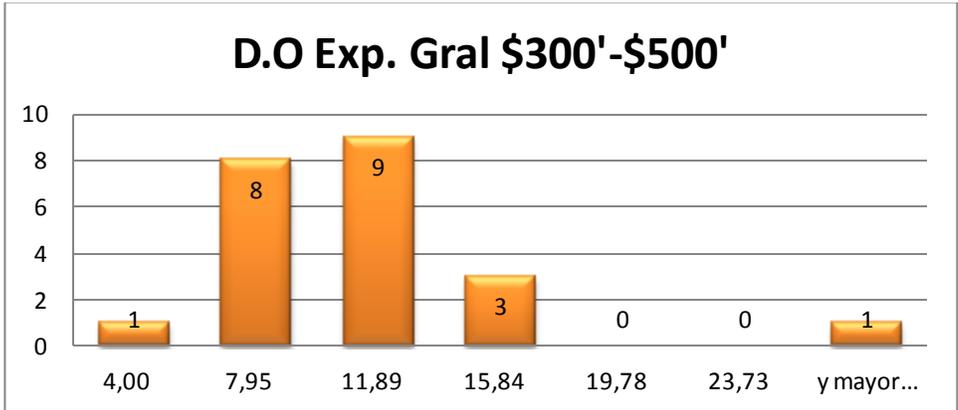
Gráfica 10: Relación de experiencia \$100'-\$300'. Infraestructura vial.

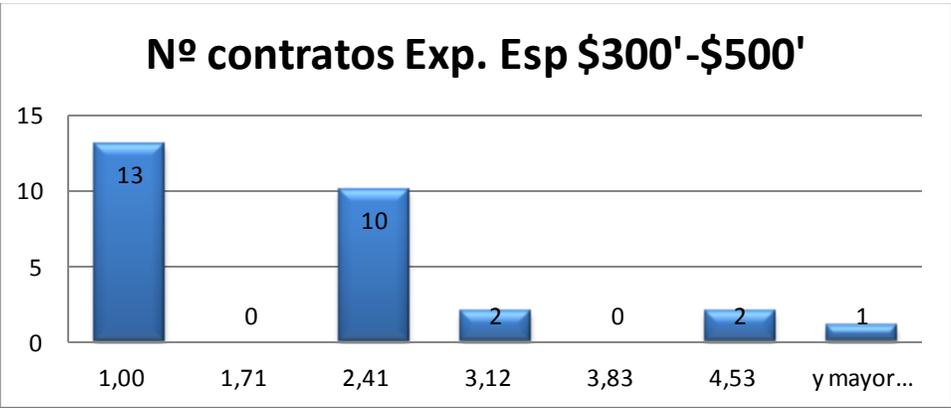
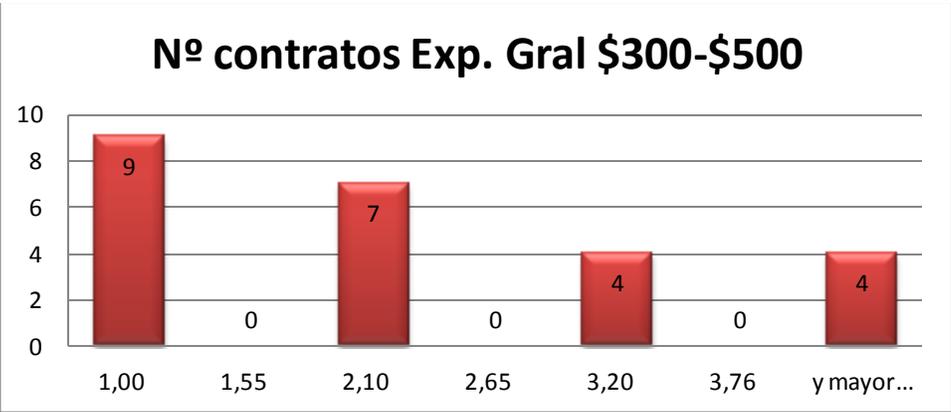
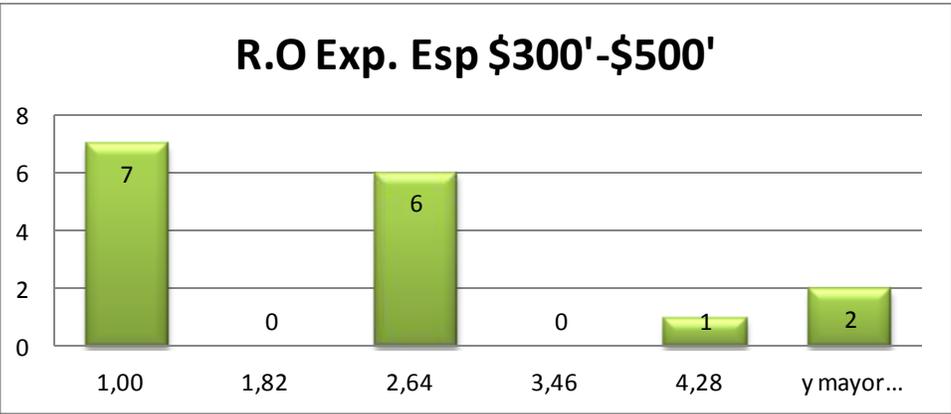




- ✚ Experiencia general del Director de obra \$300'-\$500': El rango seleccionado con mayor frecuencia para este criterio tomado de la muestra es de 8 a 12 años. Ver gráfica 11.
- ✚ Experiencia específica del Director de obra \$300'-\$500': El rango seleccionado con mayor frecuencia para este criterio tomado de la muestra es de 2 a 5 años. Ver gráfica 11.
- ✚ Experiencia general del Residente de obra \$300'-\$500': El rango seleccionado con mayor frecuencia para este criterio tomado de la muestra es de 2 a 4 años. Ver gráfica 11.
- ✚ Experiencia específica del Residente de obra \$300'-\$500': El rango seleccionado con mayor frecuencia para este criterio tomado de la muestra es de mínimo 1 año. Ver gráfica 11.
- ✚ Número de contratos para certificar la experiencia general \$300'-\$500': El rango seleccionado con mayor frecuencia para este criterio tomado de la muestra es de mínimo 1 contrato. Ver gráfica 11.
- ✚ Número de contratos para certificar la experiencia específica \$300'-\$500': El rango seleccionado con mayor frecuencia para este criterio tomado de la muestra es de mínimo 1 contrato. Ver gráfica 11.

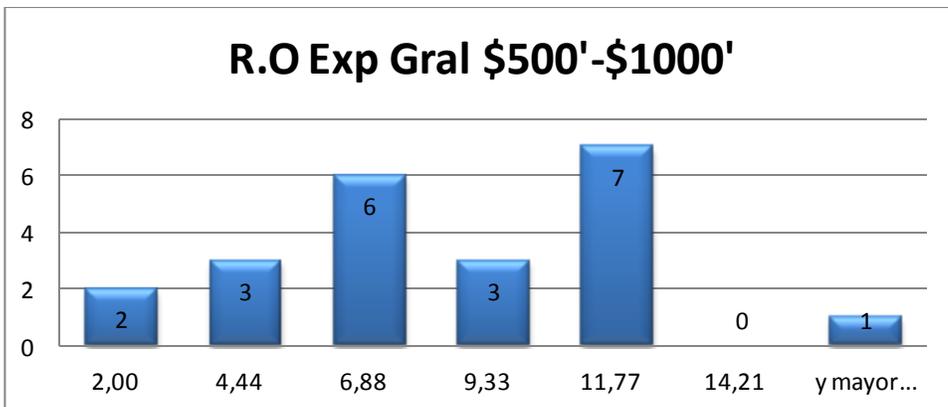
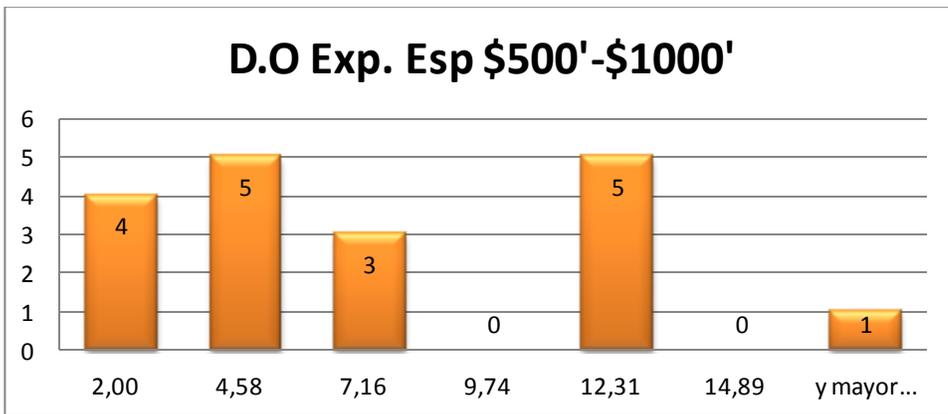
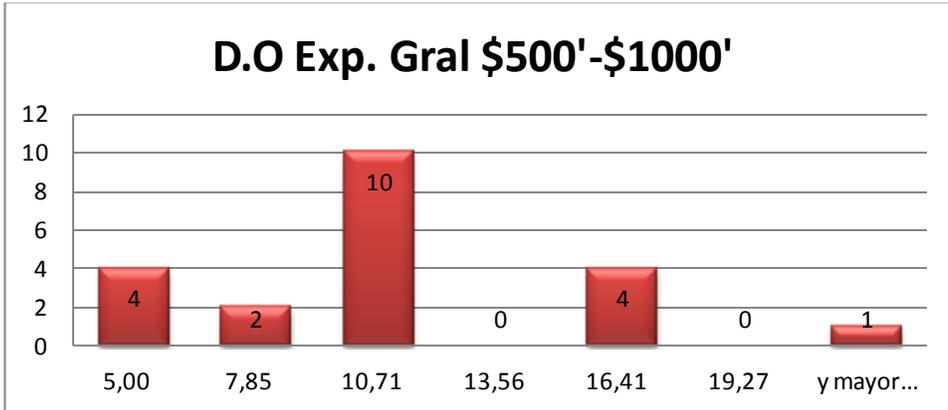
Gráfica 11: Relación de experiencia \$300'-\$500'. Infraestructura vial

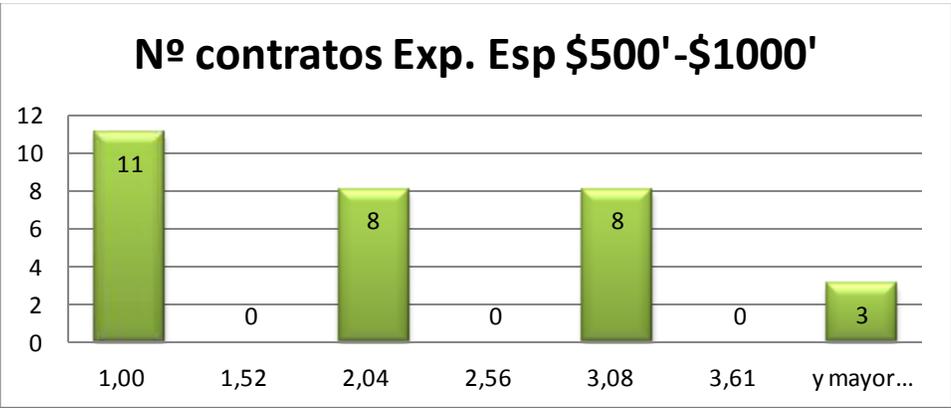
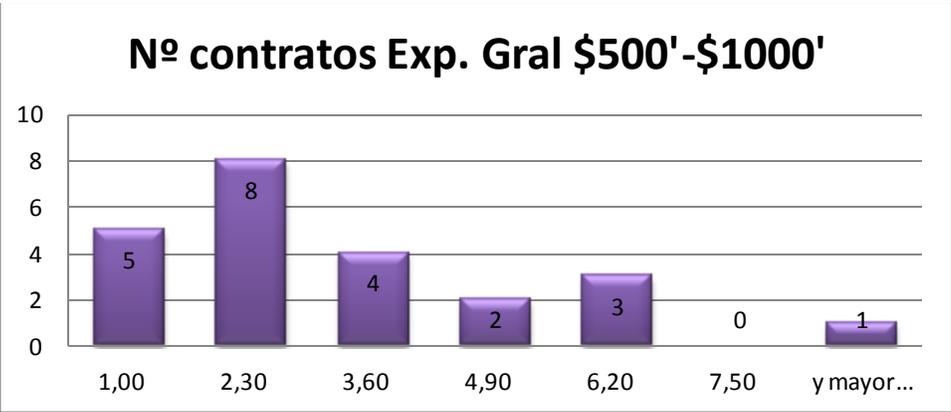
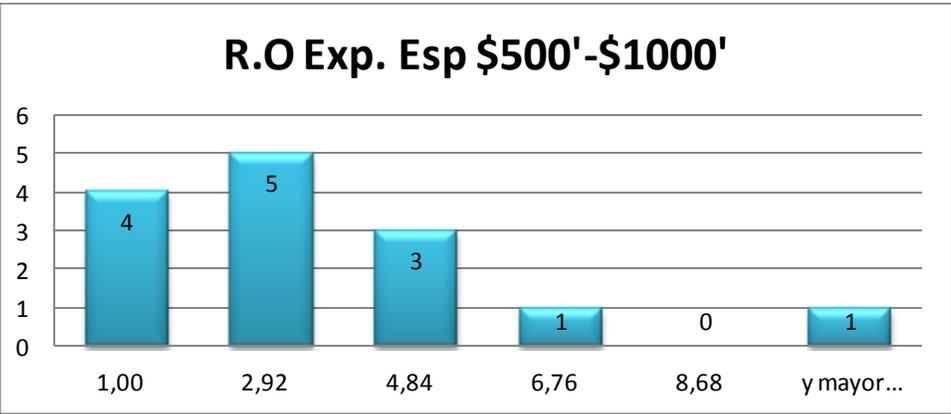




- ✚ Experiencia general del Director de obra \$500'-\$1000': El rango seleccionado con mayor frecuencia para este criterio tomado de la muestra es de 8 a 11 años. Ver gráfica 12.
- ✚ Experiencia específica del Director de obra \$500'-\$1000': El rango seleccionado con mayor frecuencia para este criterio tomado de la muestra es de 2 a 5 años. Ver gráfica 12.
- ✚ Experiencia general del Residente de obra \$500'-\$1000': El rango seleccionado con mayor frecuencia para este criterio tomado de la muestra es de 9 a 12 años. Ver gráfica 12.
- ✚ Experiencia específica del Residente de obra \$500'-\$1000': El rango seleccionado con mayor frecuencia para este criterio tomado de la muestra es de 1 a 3 años. Ver gráfica 12.
- ✚ Número de contratos para certificar la experiencia general \$500'-\$1000': El rango seleccionado con mayor frecuencia para este criterio tomado de la muestra es de 1 a 2 contratos. Ver gráfica 12.
- ✚ Número de contratos para certificar la experiencia específica \$500'-\$1000': El rango seleccionado con mayor frecuencia para este criterio tomado de la muestra es de mínimo 1 contrato. Ver gráfica 12.

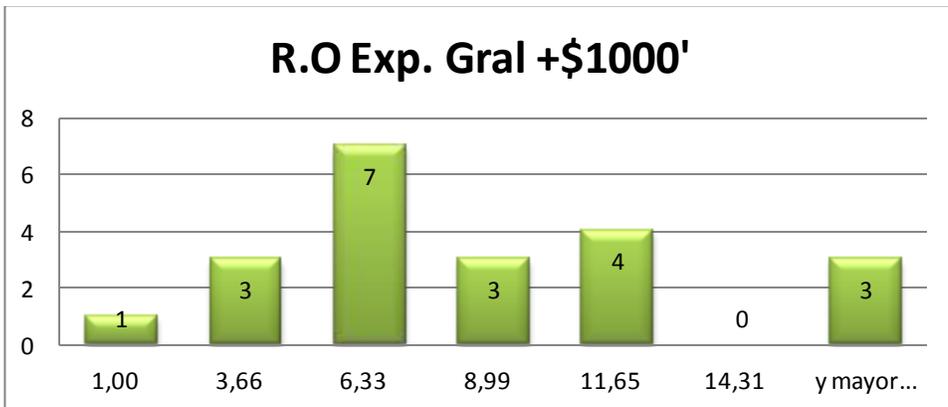
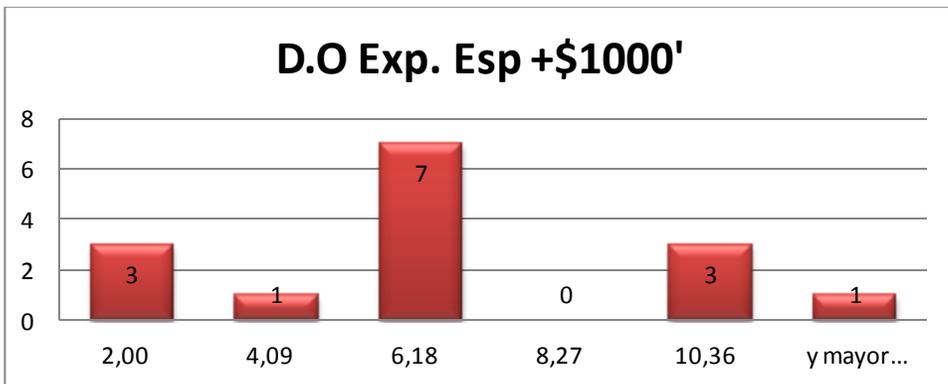
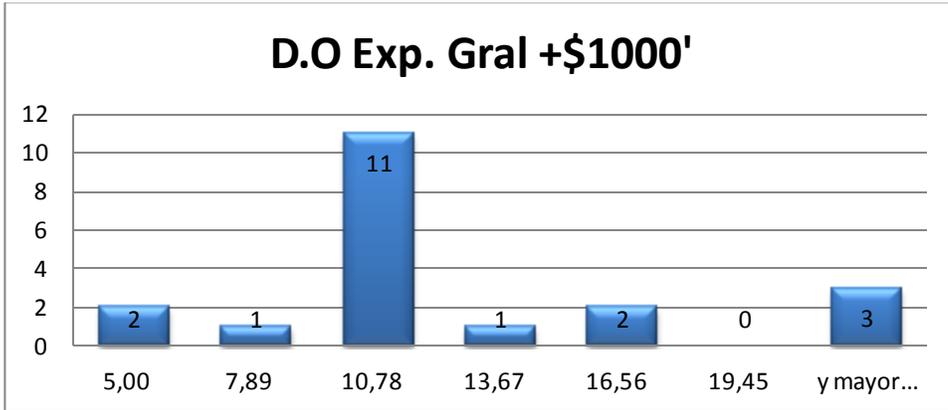
Gráfica 12: Relación de experiencia \$500'-\$1000'. Infraestructura vial

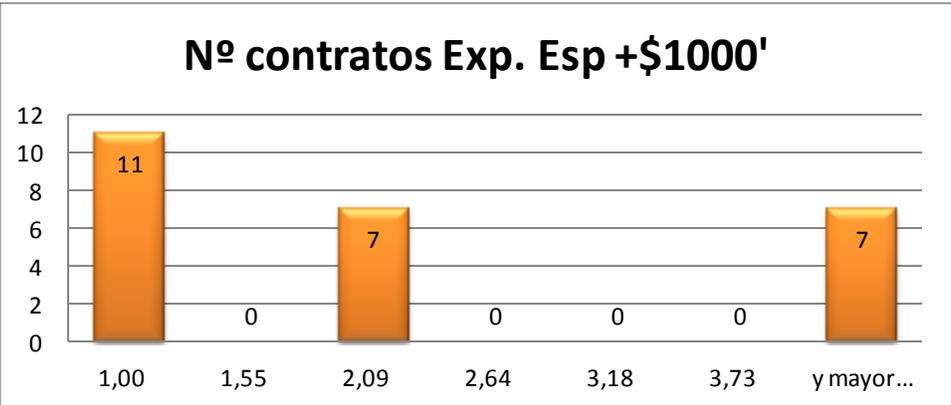
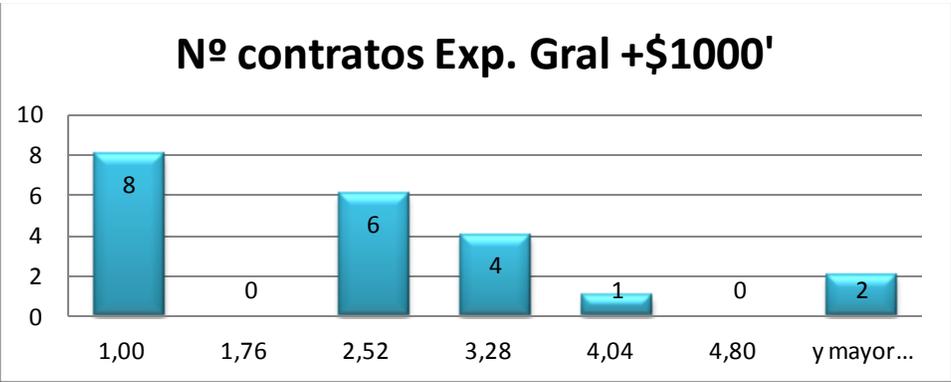
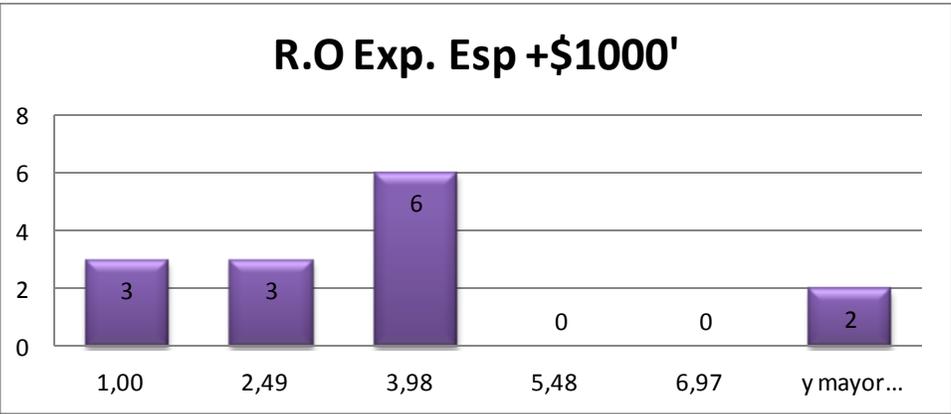




- ✚ Experiencia general del Director de obra +\$1000': El rango seleccionado con mayor frecuencia para este criterio tomado de la muestra es de 8 a 11 años. Ver gráfica 13.
- ✚ Experiencia específica del Director de obra +\$1000': El rango seleccionado con mayor frecuencia para este criterio tomado de la muestra es de 4 a 6 años. Ver gráfica 13.
- ✚ Experiencia general del Residente de obra +\$1000': El rango seleccionado con mayor frecuencia para este criterio tomado de la muestra es de 4 a 6 años. Ver gráfica 13.
- ✚ Experiencia específica del Residente de obra +\$1000': El rango seleccionado con mayor frecuencia para este criterio tomado de la muestra es de 2 a 4 años. Ver gráfica 13.
- ✚ Número de contratos para certificar la experiencia general +\$1000': El rango seleccionado con mayor frecuencia para este criterio tomado de la muestra es de mínimo 1 contrato. Ver gráfica 13.
- ✚ Número de contratos para certificar la experiencia específica +\$1000': El rango seleccionado con mayor frecuencia para este criterio tomado de la muestra es de mínimo 1 contrato. Ver gráfica 13.

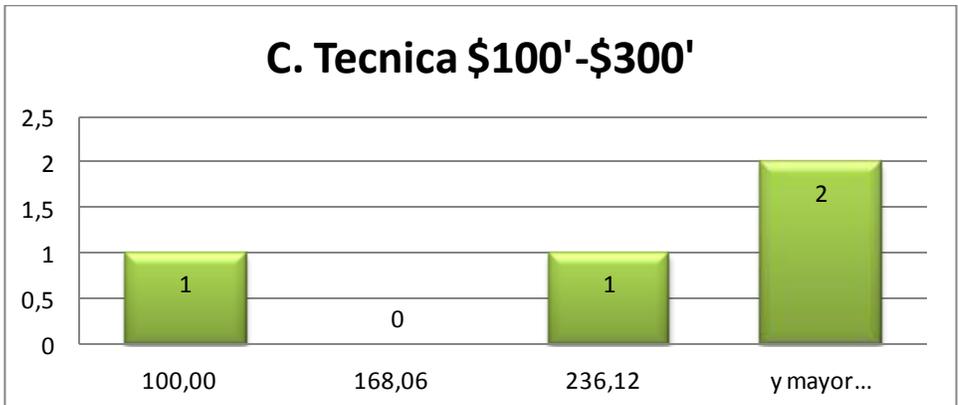
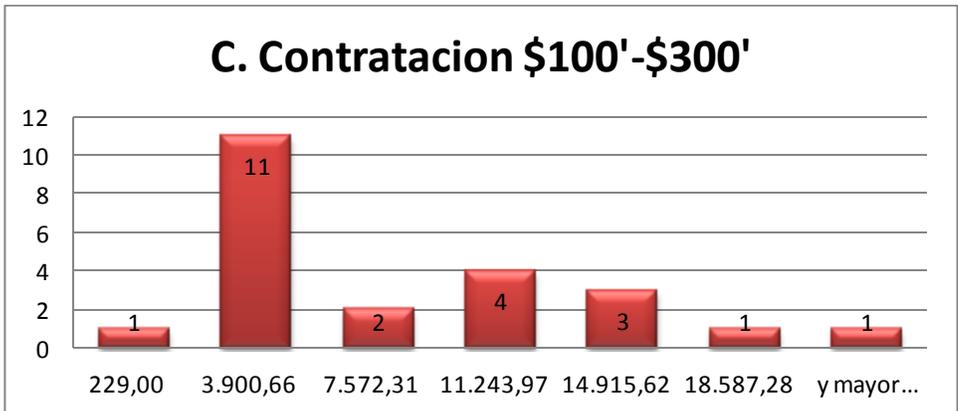
Gráfica 13: Relación de experiencia +\$1000'. Infraestructura vial



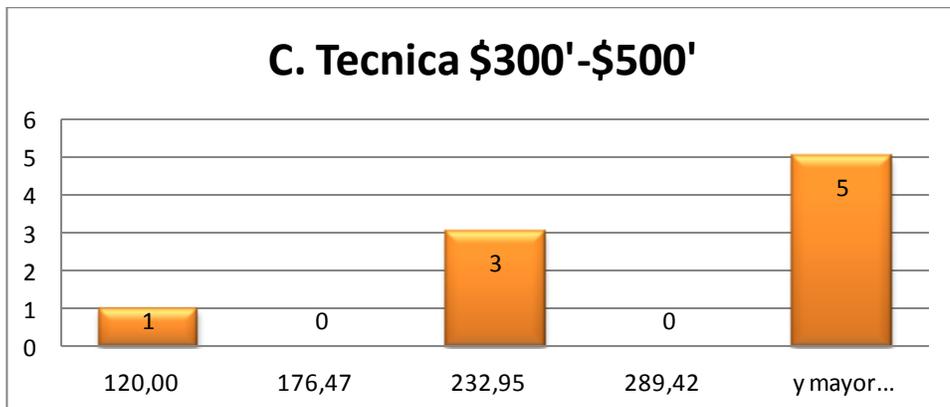
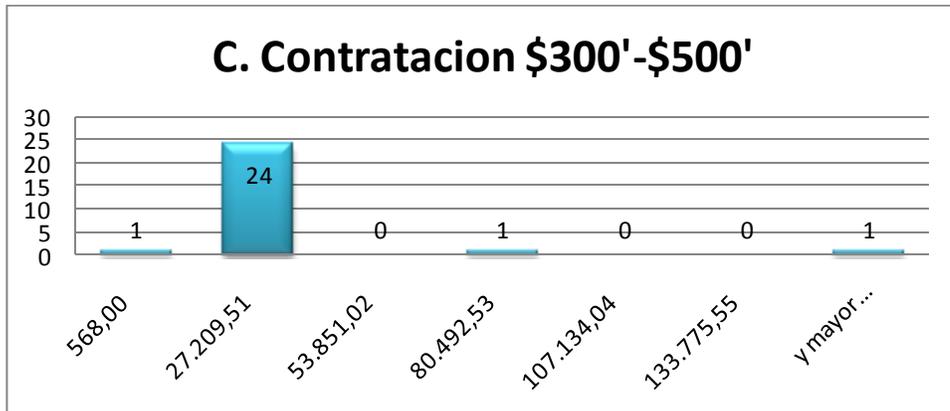


- ✚ Capacidad organizacional \$100'-\$300': El rango seleccionado con mayor frecuencia para este criterio tomado de la muestra es de 280 a 2320 smmlv. Ver gráfica 14.
- ✚ Capacidad de contratación \$100'-\$300': El rango seleccionado con mayor frecuencia para este criterio tomado de la muestra es de 229 a 3900 smmlv. Ver gráfica 14.
- ✚ Capacidad técnica \$100'-\$300': El rango seleccionado con mayor frecuencia para este criterio tomado de la muestra es de 300 a 350 puntos. Ver gráfica 14.
- ✚ Capacidad organizacional \$300'-\$500': El rango seleccionado con mayor frecuencia para este criterio tomado de la muestra es de 623 a 4850 smmlv. Ver gráfica 15.
- ✚ Capacidad de contratación \$300'-\$500': El rango seleccionado con mayor frecuencia para este criterio tomado de la muestra es de 568 a 27210 smmlv. Ver gráfica 15.
- ✚ Capacidad técnica \$300'-\$500': El rango seleccionado con mayor frecuencia para este criterio tomado de la muestra es de 300 a 350 puntos. Ver gráfica 15.

Gráfica 14: Capacidades \$100'-\$300'. Infraestructura vial

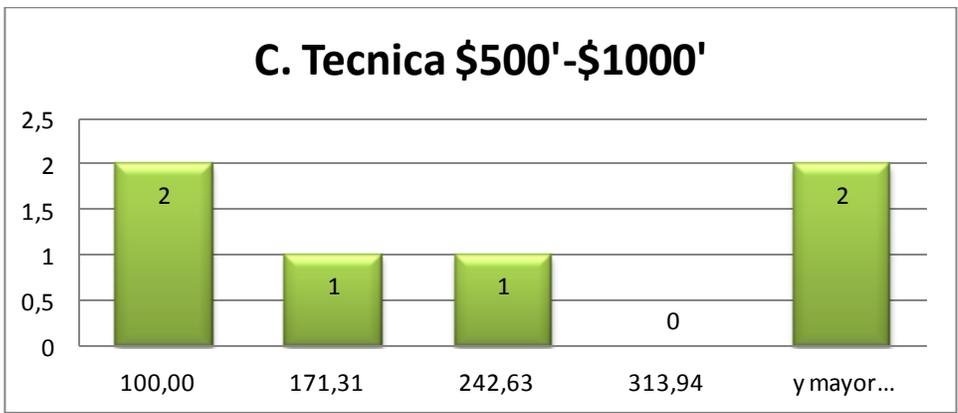
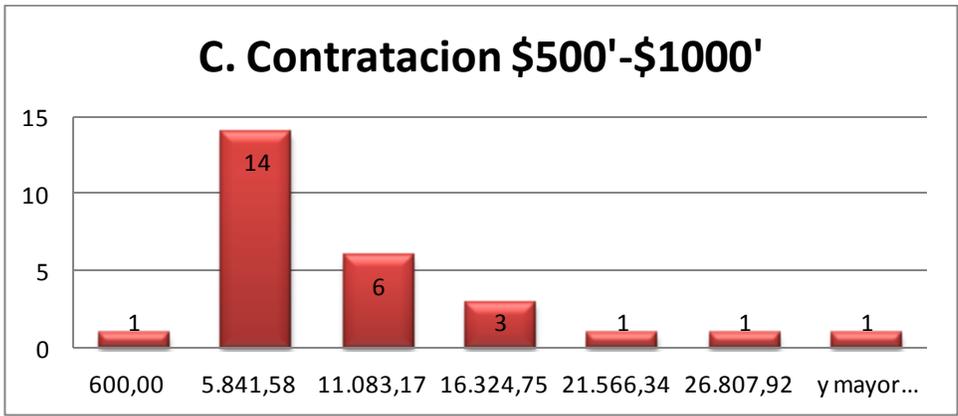


Gráfica 15: Capacidades \$300'-\$500'. Infraestructura vial

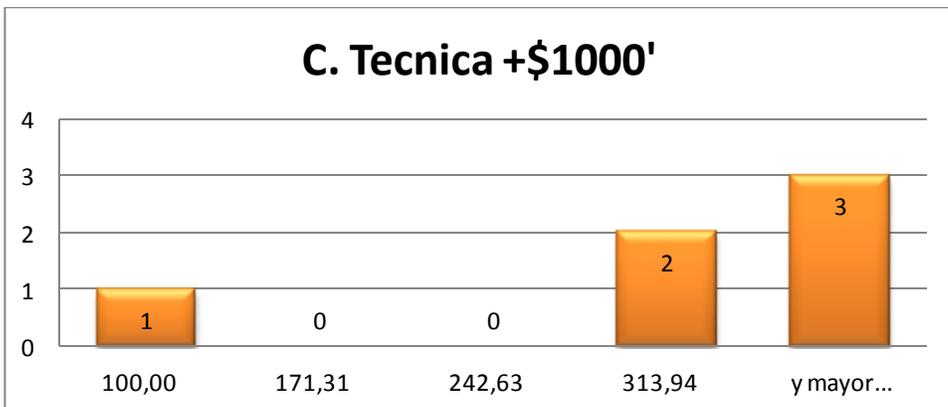
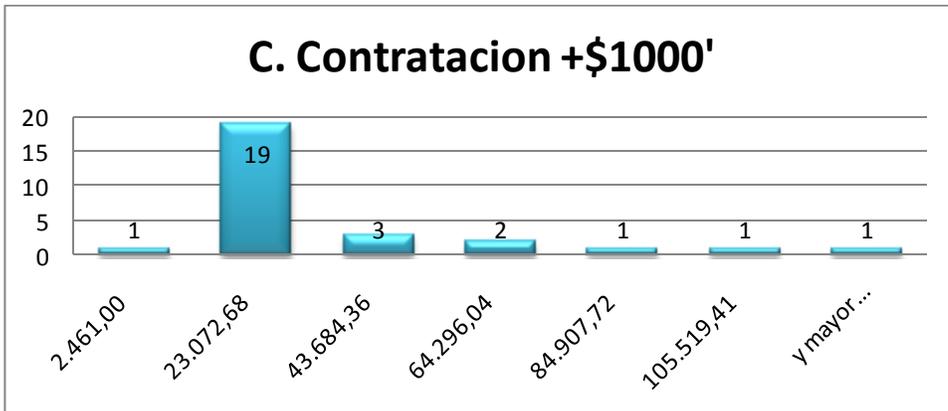


- ✚ Capacidad organizacional \$500'-\$1000': El rango seleccionado con mayor frecuencia para este criterio tomado de la muestra es de 1910 a 3315 smmlv. Ver gráfica 16.
- ✚ Capacidad de contratación \$500'-\$1000': El rango seleccionado con mayor frecuencia para este criterio tomado de la muestra es de 600 a 5840 smmlv. Ver gráfica 16.
- ✚ Capacidad técnica \$500'-\$1000': El rango seleccionado con mayor frecuencia para este criterio tomado de la muestra es de 300 a 350 puntos. Ver gráfica 16.
- ✚ Capacidad organizacional +\$1000': El rango seleccionado con mayor frecuencia para este criterio tomado de la muestra es de 500 a 6895 smmlv. Ver gráfica 17.
- ✚ Capacidad de contratación +\$1000': El rango seleccionado con mayor frecuencia para este criterio tomado de la muestra es de 2461 a 23070 smmlv. Ver gráfica 17.
- ✚ Capacidad técnica +\$1000': El rango seleccionado con mayor frecuencia para este criterio tomado de la muestra es de 300 a 350 puntos. Ver gráfica 17.

Gráfica 16: Capacidades \$500'-\$1000'. Infraestructura vial.



Gráfica 17: Capacidades +\$1000'. Infraestructura vial

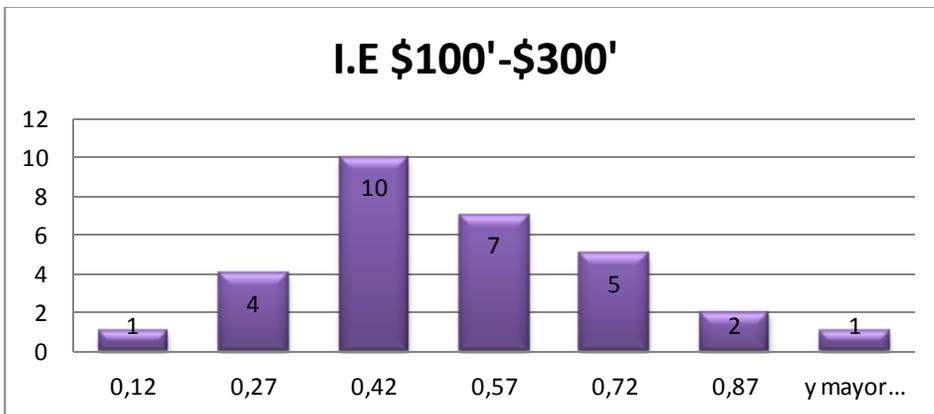
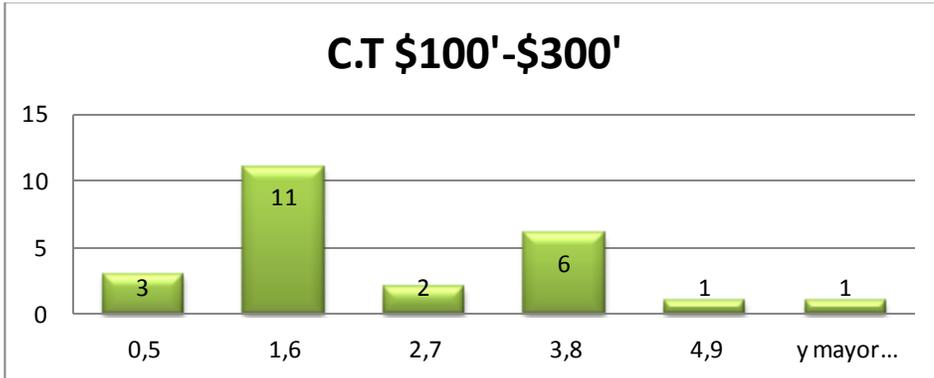


4.1.2 Proyectos de edificaciones

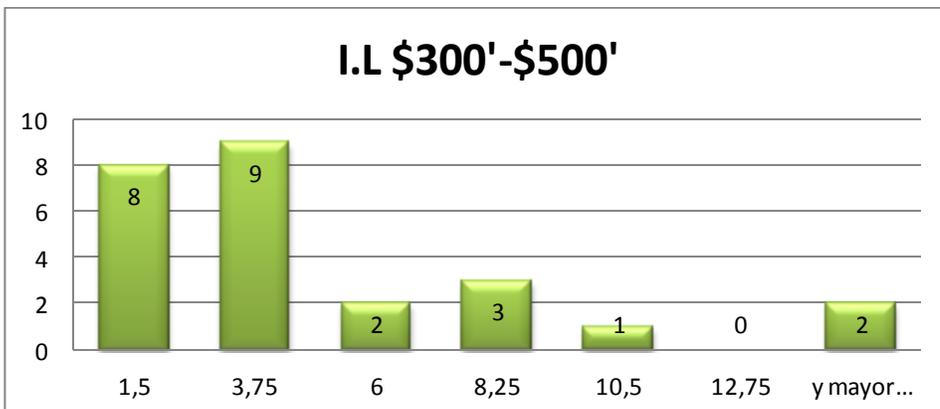
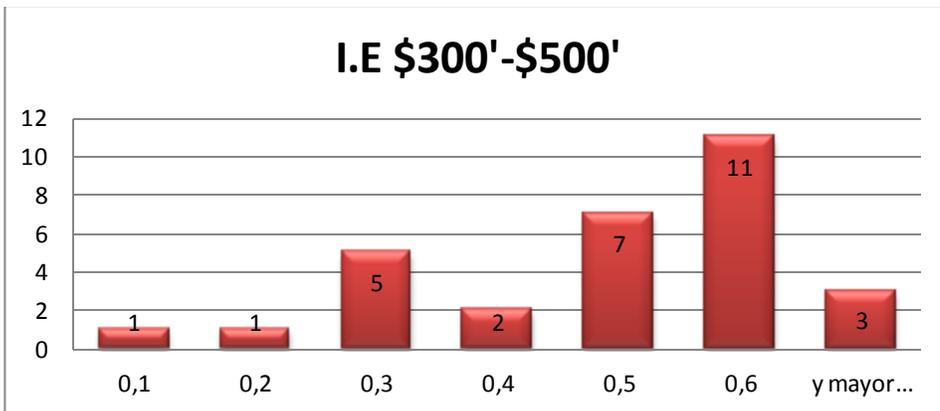
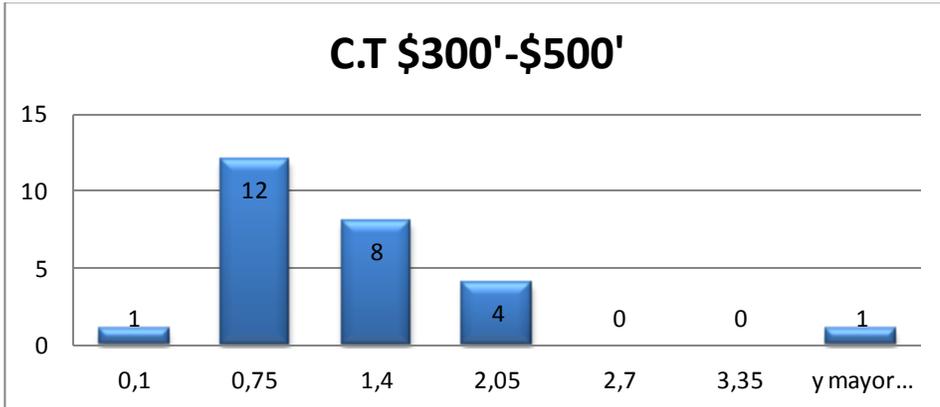
Aquí se encuentran todos los proyectos relacionados con edificaciones de escuelas, hospitales, viviendas, entre otros.

- ✚ Capital de trabajo \$100'-\$300': El rango seleccionado con mayor frecuencia para este criterio tomado de la muestra es del 50% al 160%. Ver gráfica 18.
- ✚ Índice de endeudamiento \$100'-\$300': El rango seleccionado con mayor frecuencia para este criterio tomado de la muestra es del 27% al 42%. Ver gráfica 18.
- ✚ Índice de liquidez \$100'-\$300': El rango seleccionado con mayor frecuencia para este criterio tomado de la muestra es del 2.9 al 4.3. Ver gráfica 18.
- ✚ Capital de trabajo \$300'-\$500': El rango seleccionado con mayor frecuencia para este criterio tomado de la muestra es del 10% al 75%. Ver gráfica 19.
- ✚ Índice de endeudamiento \$300'-\$500': El rango seleccionado con mayor frecuencia para este criterio tomado de la muestra es del 50% al 60%. Ver gráfica 19.
- ✚ Índice de liquidez \$300'-\$500': El rango seleccionado con mayor frecuencia para este criterio tomado de la muestra es del 1.5 al 3.75. Ver gráfica 19.

Grafica 18: Capacidad financiera \$100'-\$300'. Edificaciones

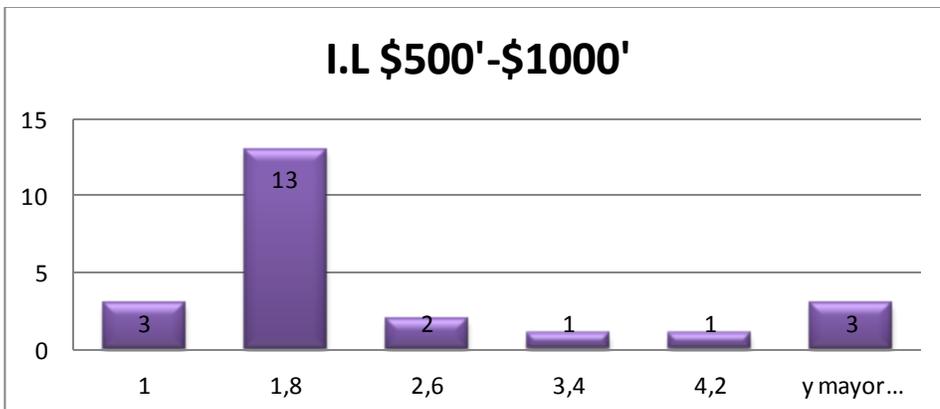
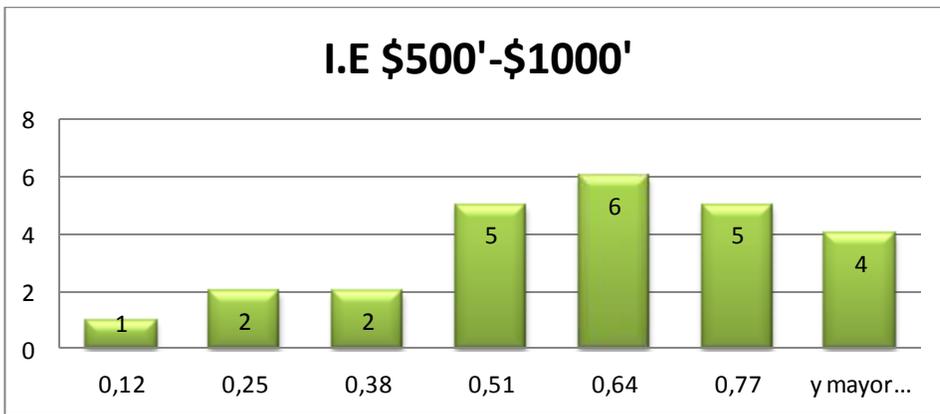
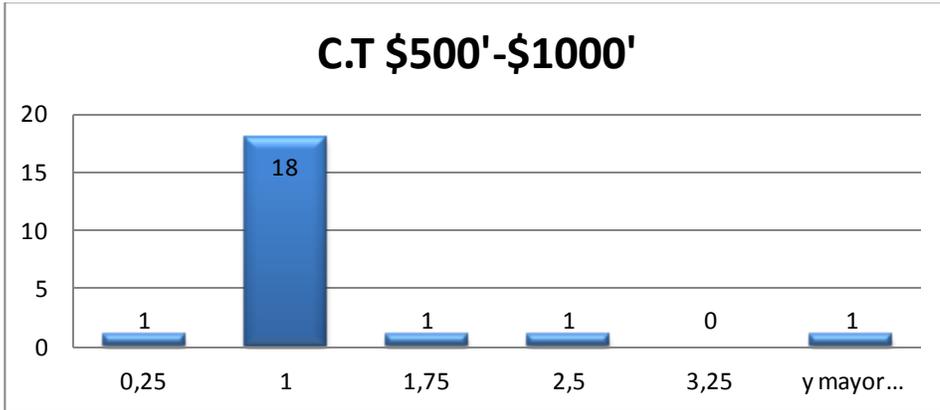


Gráfica 19: Capacidad financiera \$300'-\$500'. Edificaciones

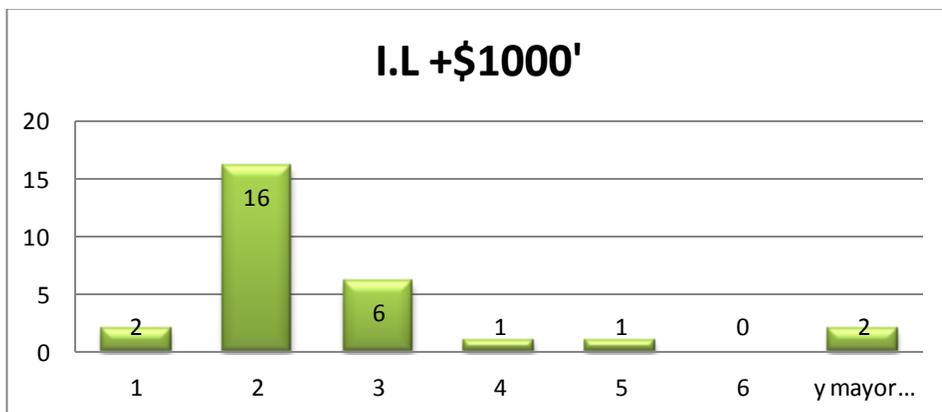
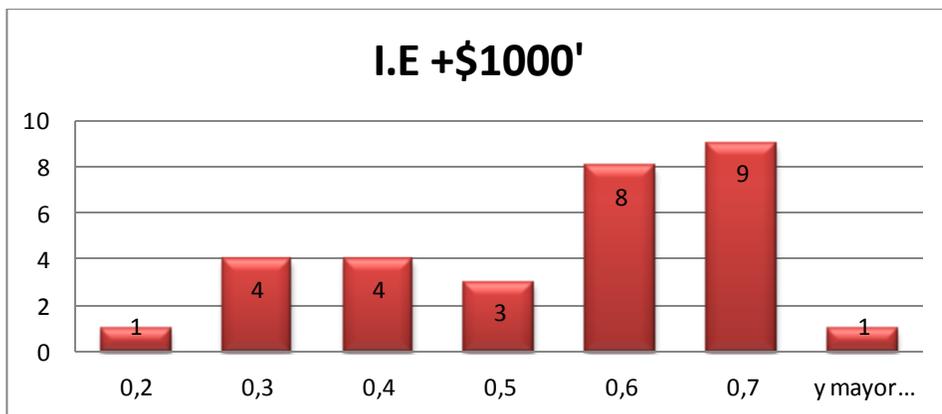
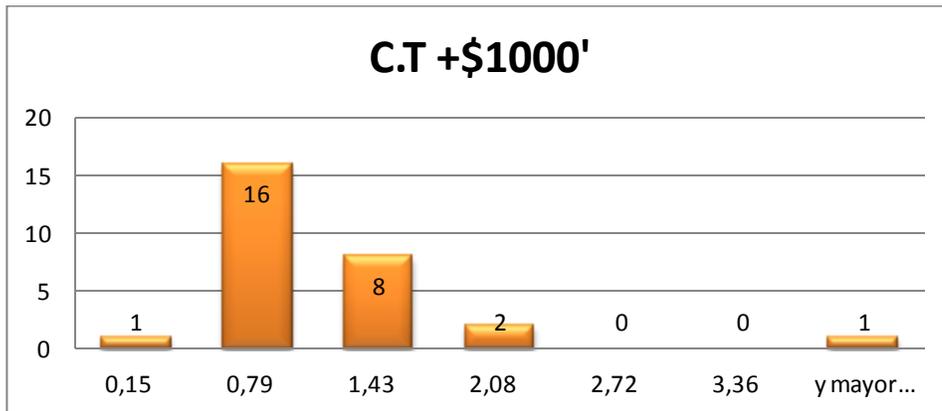


- ✚ Capital de trabajo \$500'-\$1000': El rango seleccionado con mayor frecuencia para este criterio tomado de la muestra es del 25% al 100%. Ver gráfica 20.
- ✚ Índice de endeudamiento \$500'-\$1000': El rango seleccionado con mayor frecuencia para este criterio tomado de la muestra es del 51% al 64%. Ver gráfica 20.
- ✚ Índice de liquidez \$500'-\$1000': El rango seleccionado con mayor frecuencia para este criterio tomado de la muestra es del 1 al 1.8. Ver gráfica 20.
- ✚ Capital de trabajo +\$1000': El rango seleccionado con mayor frecuencia para este criterio tomado de la muestra es del 15% al 79%. Ver gráfica 21.
- ✚ Índice de endeudamiento +\$1000': El rango seleccionado con mayor frecuencia para este criterio tomado de la muestra es del 60% al 70%. Ver gráfica 21.
- ✚ Índice de liquidez +\$1000': El rango seleccionado con mayor frecuencia para este criterio tomado de la muestra es del 1 al 2. Ver gráfica 21.

Gráfica 20: Capacidad financiera \$500'-\$1000'. Edificaciones.

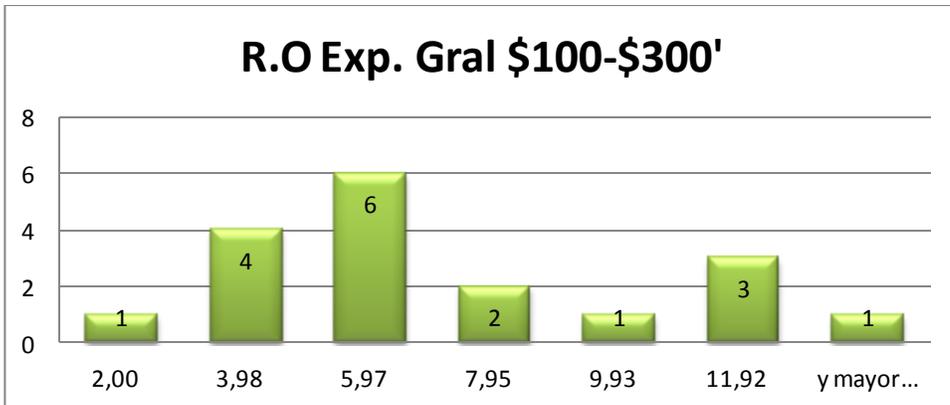
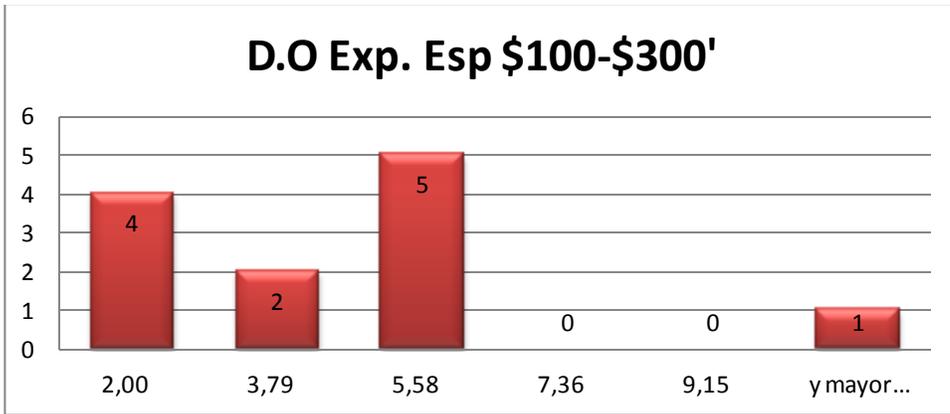
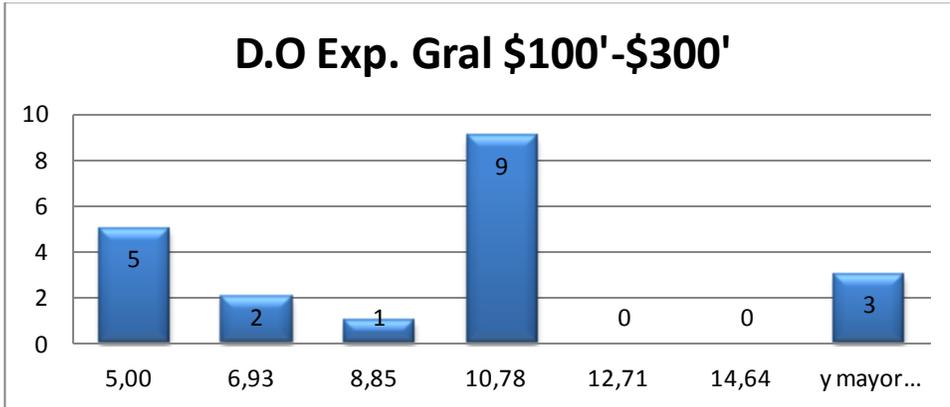


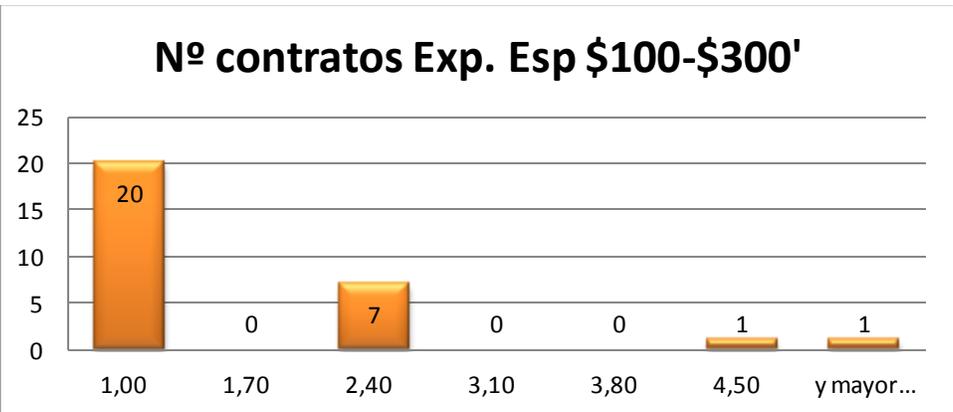
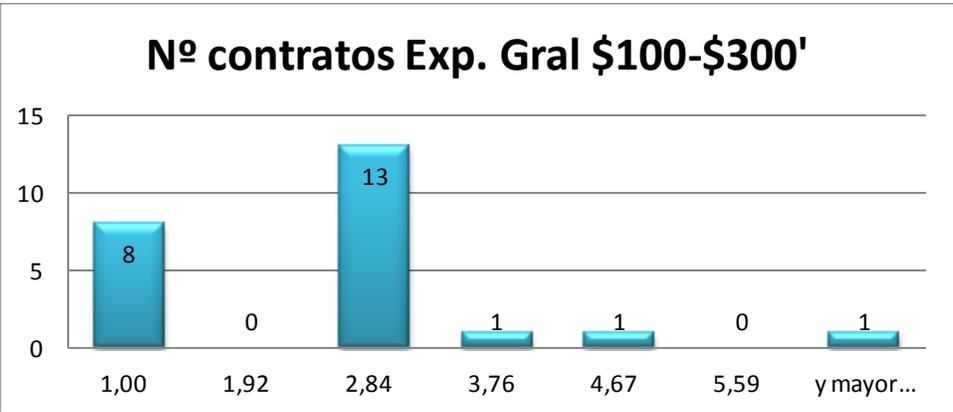
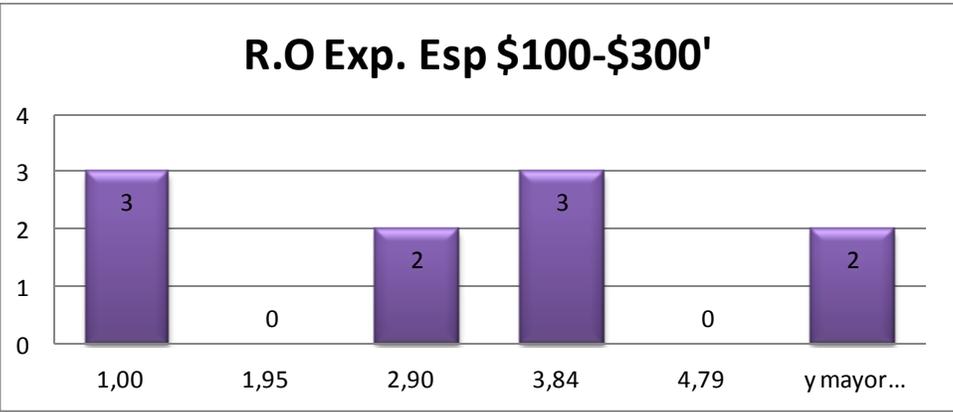
Gráfica 21: Capacidad financiera+\$1000'. Edificaciones



- ✚ Experiencia general del Director de obra \$100'-\$300': El rango seleccionado con mayor frecuencia para este criterio tomado de la muestra es de 9 a 11 años. Ver gráfica 22.
- ✚ Experiencia específica del Director de obra \$100'-\$300': El rango seleccionado con mayor frecuencia para este criterio tomado de la muestra es de 4 a 6 años. Ver gráfica 22.
- ✚ Experiencia general del Residente de obra \$100'-\$300': El rango seleccionado con mayor frecuencia para este criterio tomado de la muestra es de 4 a 6 años. Ver gráfica 22.
- ✚ Experiencia específica del Residente de obra \$100'-\$300': El rango seleccionado con mayor frecuencia para este criterio tomado de la muestra es de 3 a 4 años. Ver gráfica 22.
- ✚ Número de contratos para certificar la experiencia general \$100'-\$300': El rango seleccionado con mayor frecuencia para este criterio tomado de la muestra es de 2 a 3 contratos. Ver gráfica 22.
- ✚ Número de contratos para certificar la experiencia específica \$100'-\$300': El rango seleccionado con mayor frecuencia para este criterio tomado de la muestra es de mínimo 1 contrato. Ver gráfica 22.

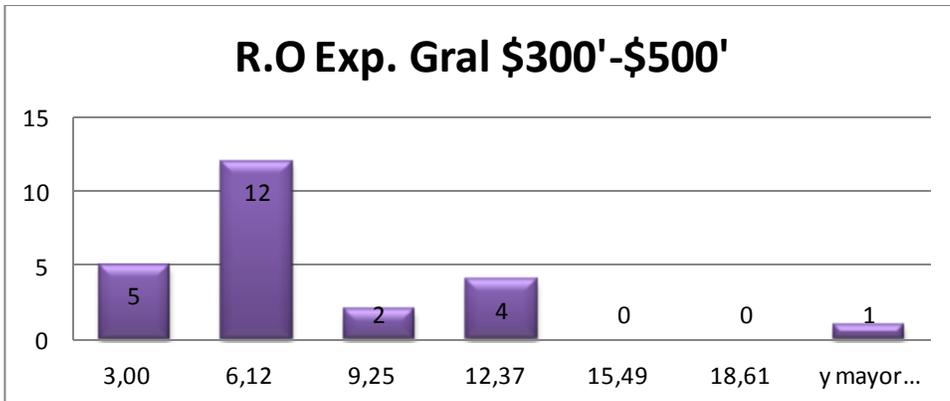
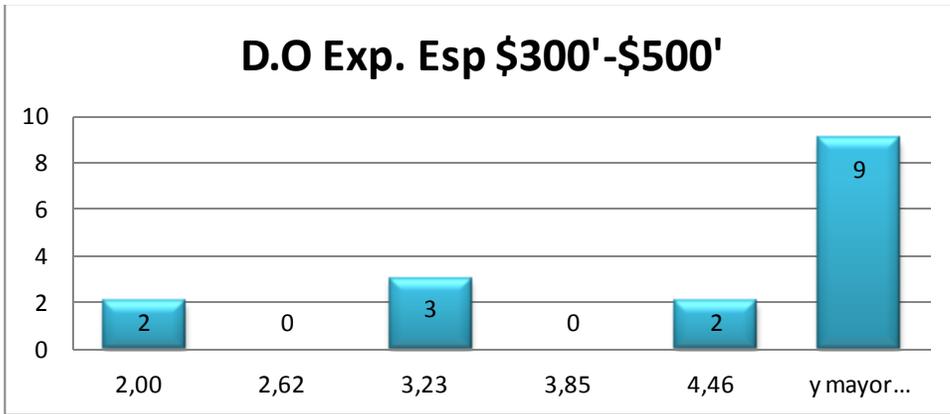
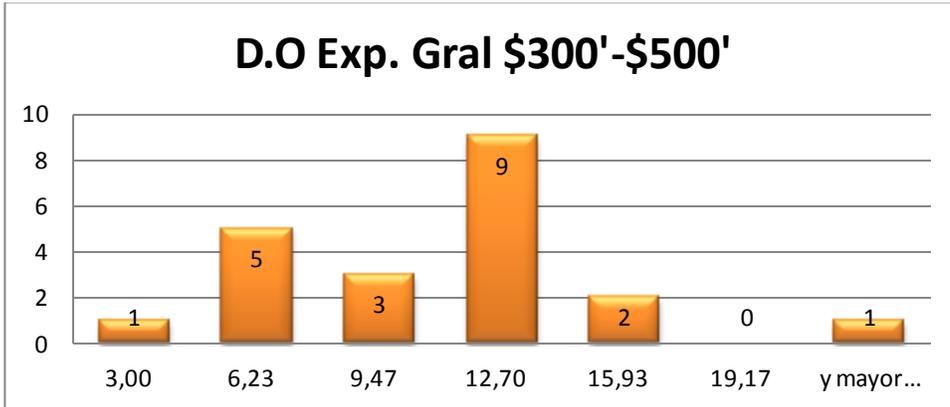
Gráfica 22: Relación de experiencia \$100'-\$300'. Edificaciones

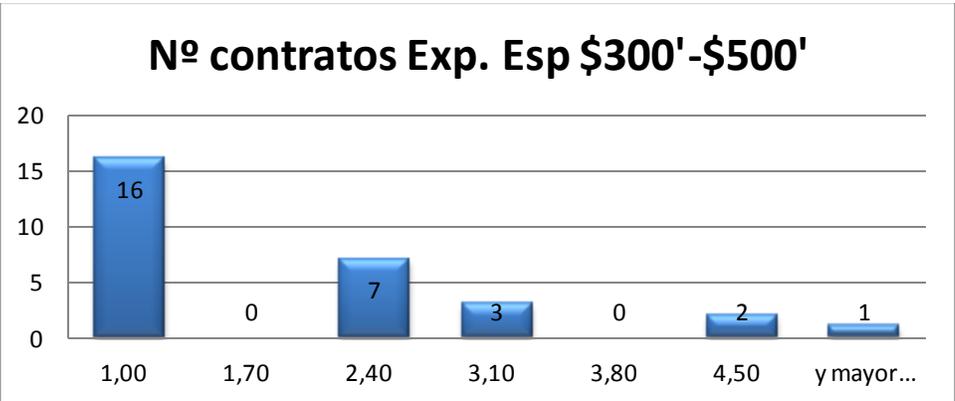
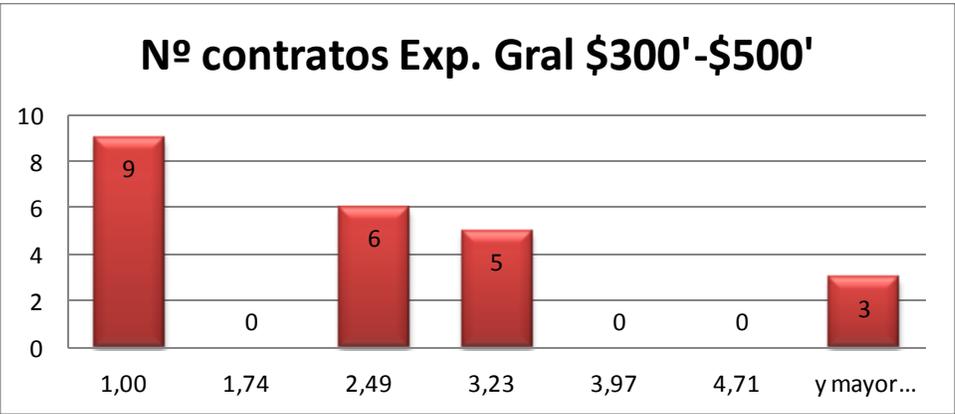
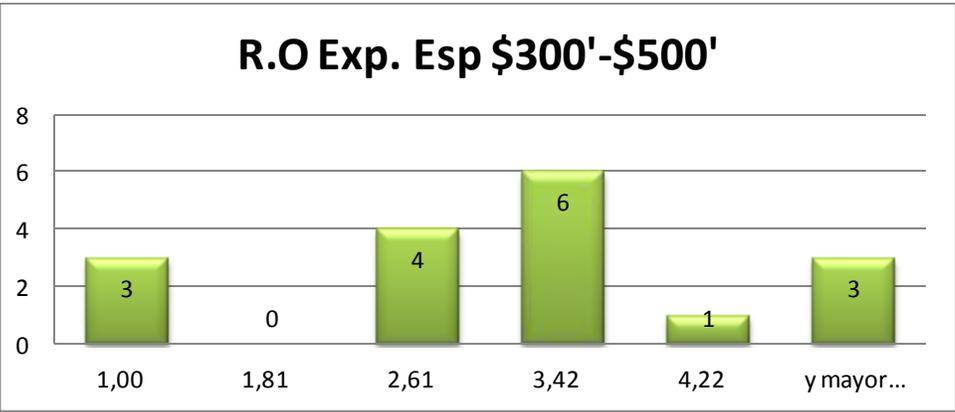




- ✚ Experiencia general del Director de obra \$300'-\$500': El rango seleccionado con mayor frecuencia para este criterio tomado de la muestra es de 9 a 13 años. Ver gráfica 23.
- ✚ Experiencia específica del Director de obra \$300'-\$500': El rango seleccionado con mayor frecuencia para este criterio tomado de la muestra debe ser mayor a 5 años. Ver gráfica 23.
- ✚ Experiencia general del Residente de obra \$300'-\$500': El rango seleccionado con mayor frecuencia para este criterio tomado de la muestra es de 3 a 6 años. Ver gráfica 23.
- ✚ Experiencia específica del Residente de obra \$300'-\$500': El rango seleccionado con mayor frecuencia para este criterio tomado de la muestra es de 3 a 4 años. Ver gráfica 23.
- ✚ Número de contratos para certificar la experiencia general \$300'-\$500': El rango seleccionado con mayor frecuencia para este criterio tomado de la muestra es de mínimo 1 contrato. Ver gráfica 23.
- ✚ Número de contratos para certificar la experiencia específica \$300'-\$500': El rango seleccionado con mayor frecuencia para este criterio tomado de la muestra es de mínimo 1 contrato. Ver gráfica 23.

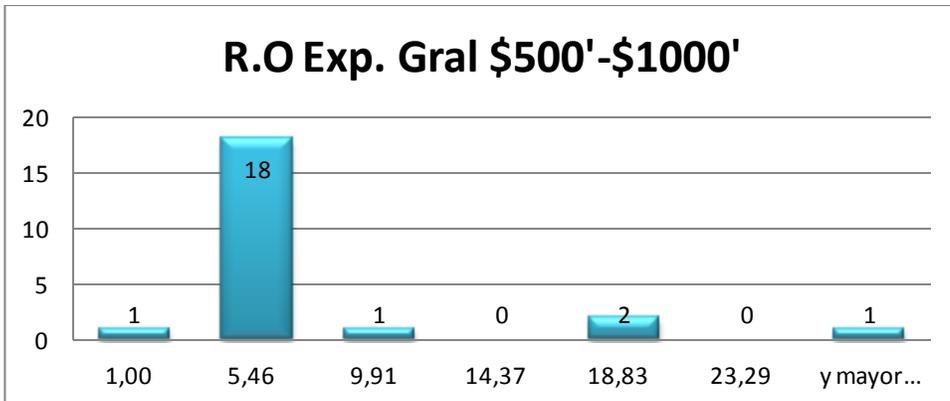
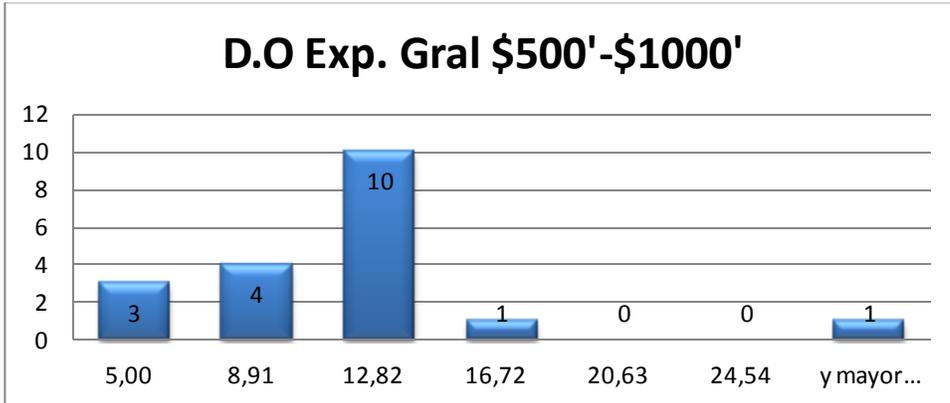
Gráfica 23: Relación de experiencia \$300'-\$500'. Edificaciones.

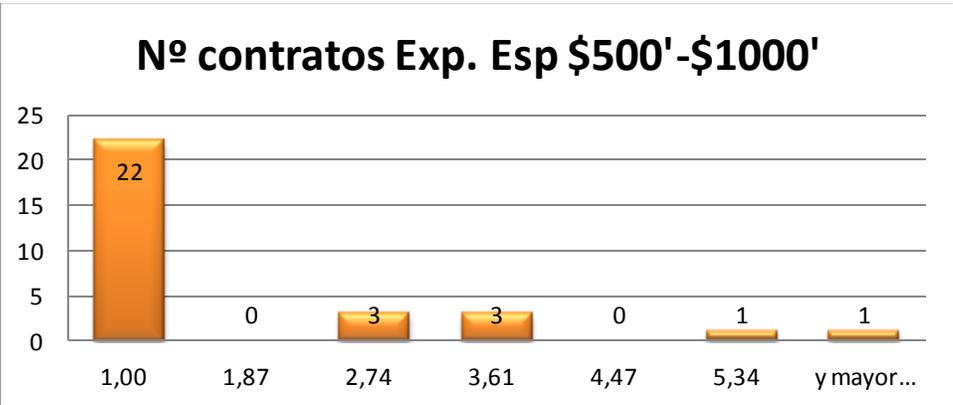
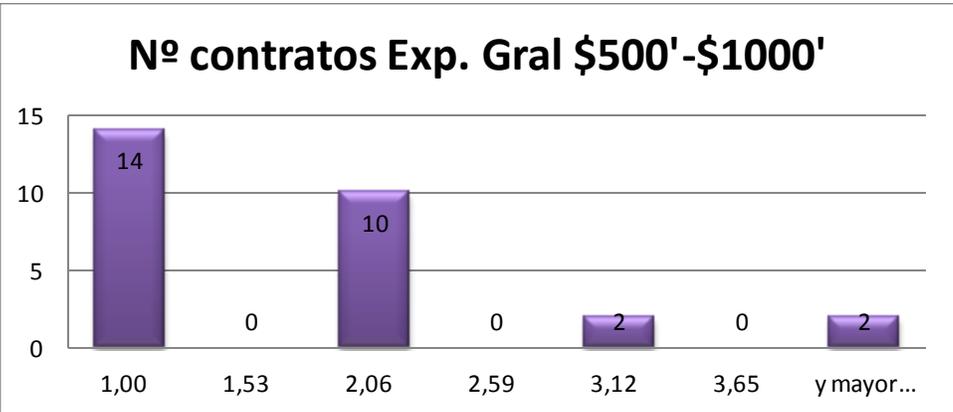




- ✚ Experiencia general del Director de obra \$500'-\$1000': El rango seleccionado con mayor frecuencia para este criterio tomado de la muestra es de 9 a 13 años. Ver gráfica 24.
- ✚ Experiencia específica del Director de obra \$500'-\$1000': El rango seleccionado con mayor frecuencia para este criterio tomado de la muestra es de 5 a 6 años. Ver gráfica 24.
- ✚ Experiencia general del Residente de obra \$500'-\$1000': El rango seleccionado con mayor frecuencia para este criterio tomado de la muestra es de 1 a 6 años. Ver gráfica 24.
- ✚ Experiencia específica del Residente de obra \$500'-\$1000': El rango seleccionado con mayor frecuencia para este criterio tomado de la muestra es de 3 a 4 años. Ver gráfica 24.
- ✚ Número de contratos para certificar la experiencia general \$500'-\$1000': El rango seleccionado con mayor frecuencia para este criterio tomado de la muestra es de mínimo 1 contrato. Ver gráfica 24.
- ✚ Número de contratos para certificar la experiencia específica \$500'-\$1000': El rango seleccionado con mayor frecuencia para este criterio tomado de la muestra es de mínimo 1 contrato. Ver gráfica 24.

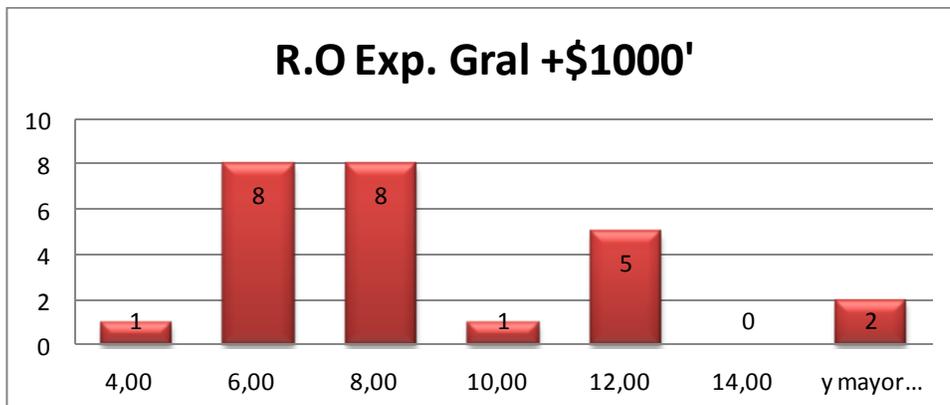
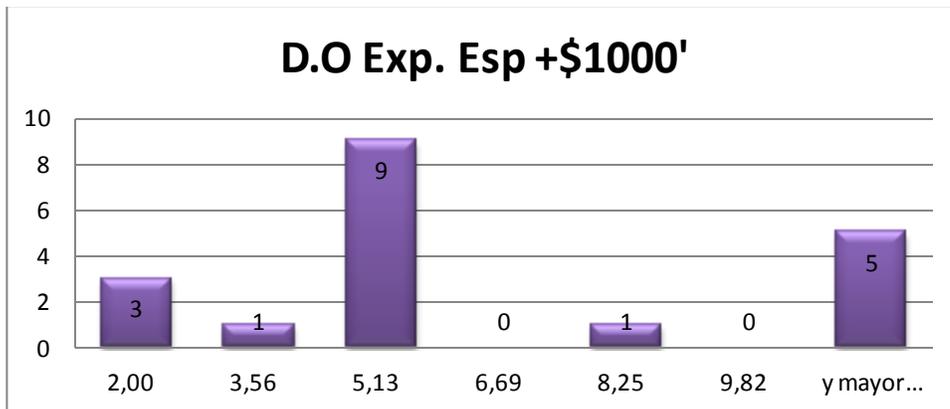
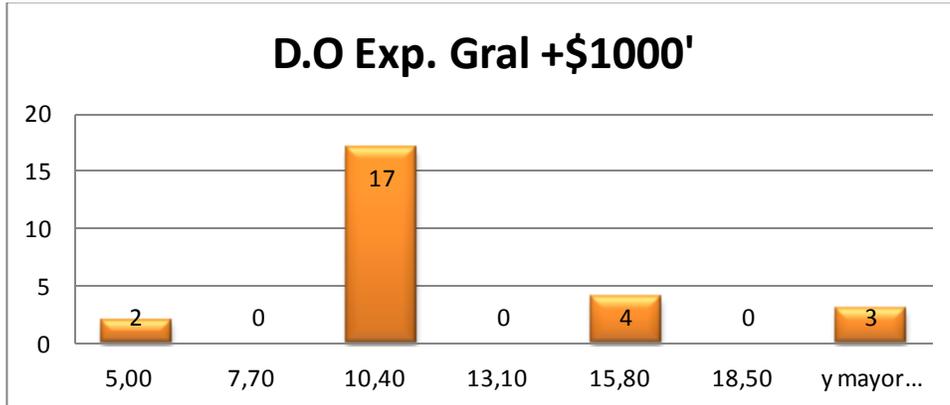
Gráfica 24: Relación de la experiencia \$500'-\$1000'. Edificaciones

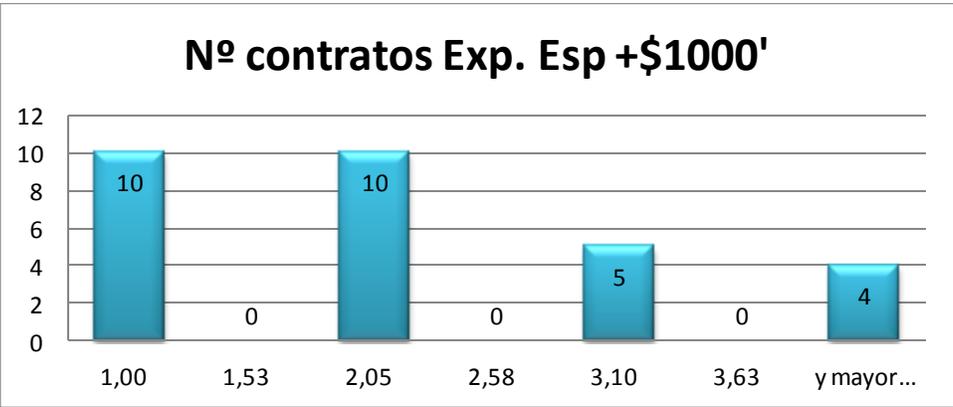
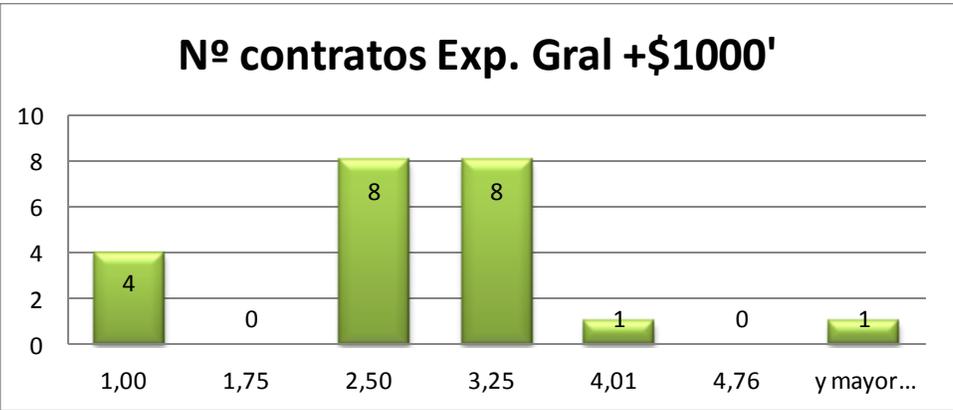
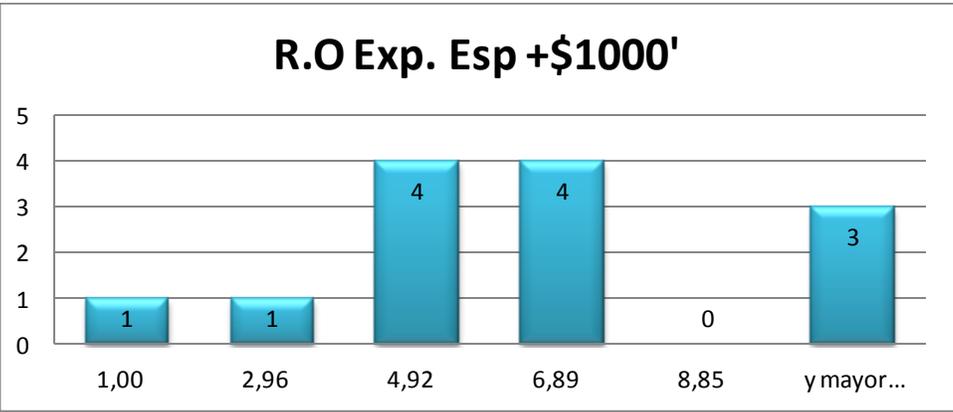




- ✚ Experiencia general del Director de obra +\$1000': El rango seleccionado con mayor frecuencia para este criterio tomado de la muestra es de 8 a 11 años. Ver gráfica 25.
- ✚ Experiencia específica del Director de obra +\$1000': El rango seleccionado con mayor frecuencia para este criterio tomado de la muestra es de 4 a 5 años. Ver gráfica 25.
- ✚ Experiencia general del Residente de obra +\$1000': El rango seleccionado con mayor frecuencia para este criterio tomado de la muestra es de 4 a 8 años. Ver gráfica 25.
- ✚ Experiencia específica del Residente de obra +\$1000': El rango seleccionado con mayor frecuencia para este criterio tomado de la muestra es de 5 a 7 años. Ver gráfica 25.
- ✚ Número de contratos para certificar la experiencia general +\$1000': El rango seleccionado con mayor frecuencia para este criterio tomado de la muestra es de 2 a 3 contratos. Ver gráfica 25.
- ✚ Número de contratos para certificar la experiencia específica +\$1000': El rango seleccionado con mayor frecuencia para este criterio tomado de la muestra es de mínimo 1 contrato. Ver gráfica 25

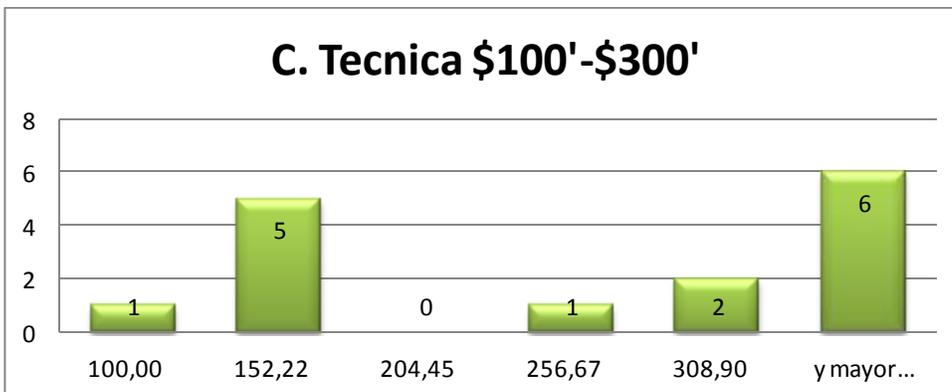
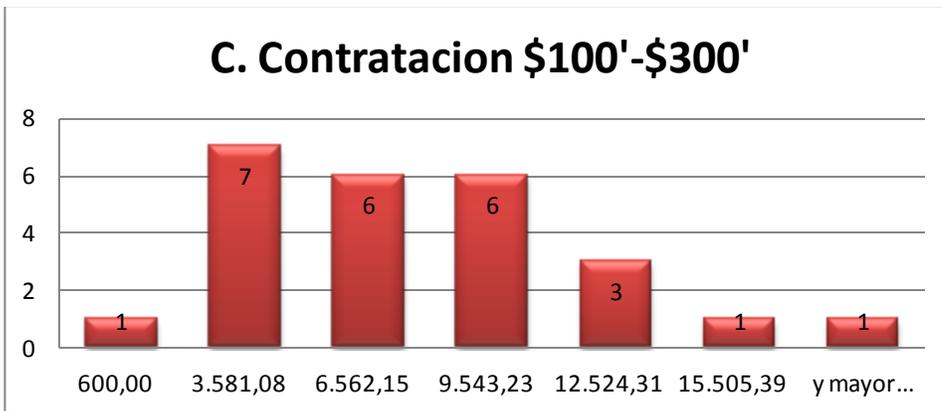
Gráfica 25: Relación de la experiencia +\$1000'. Edificaciones



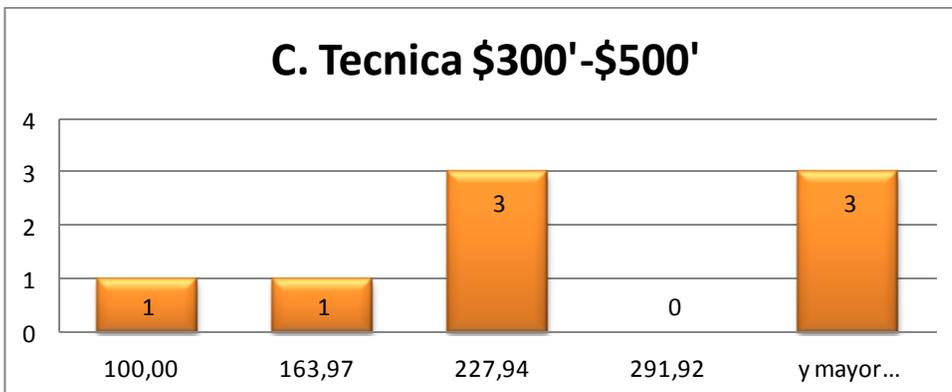
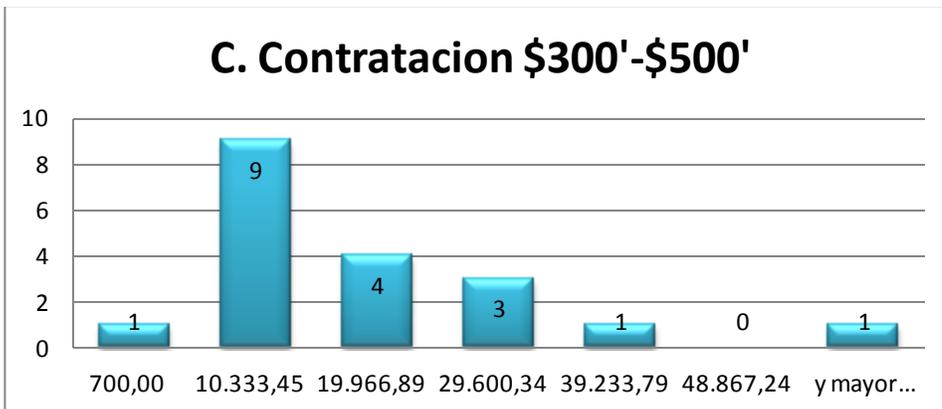


- ✚ Capacidad organizacional \$100'-\$300': El rango seleccionado con mayor frecuencia para este criterio tomado de la muestra es de 1500 a 2400 smmlv. Ver gráfica 26.
- ✚ Capacidad de contratación \$100'-\$300': El rango seleccionado con mayor frecuencia para este criterio tomado de la muestra es de 600 a 3580 smmlv. Ver gráfica 26.
- ✚ Capacidad técnica \$100'-\$300': El rango seleccionado con mayor frecuencia para este criterio tomado de la muestra es de 300 a 350 puntos. Ver gráfica 26.
- ✚ Capacidad organizacional \$300'-\$500': El rango seleccionado con mayor frecuencia para este criterio tomado de la muestra es de 1785 a 3340 smmlv. Ver gráfica 27.
- ✚ Capacidad de contratación \$300'-\$500': El rango seleccionado con mayor frecuencia para este criterio tomado de la muestra es de 700 a 10330 smmlv. Ver gráfica 27.
- ✚ Capacidad técnica \$300'-\$500': El rango seleccionado con mayor frecuencia para este criterio tomado de la muestra es de 300 a 350 puntos. Ver gráfica 27.

Gráfica 26: Capacidades \$100'-\$300'. Edificaciones

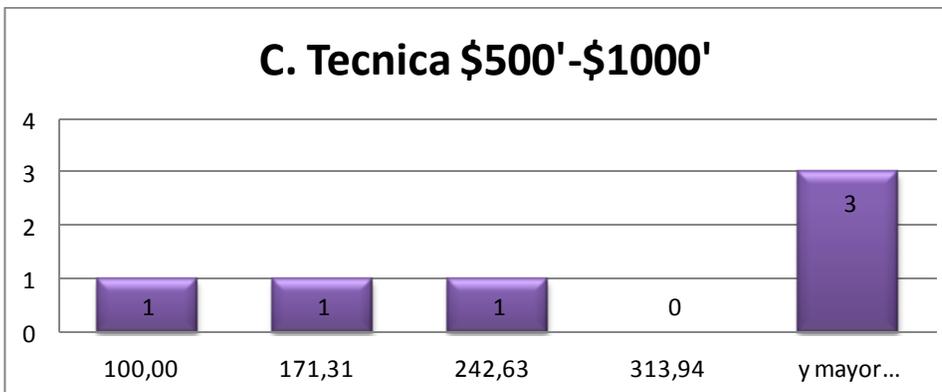
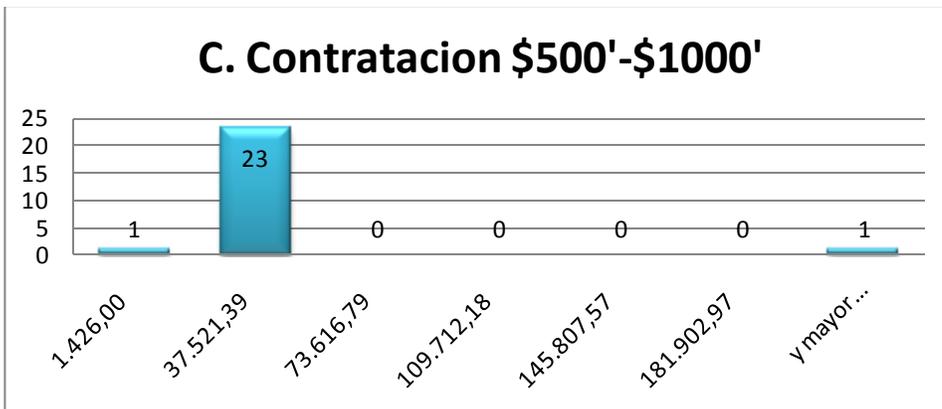


Gráfica 27: Capacidades \$300'-\$500'. Edificaciones

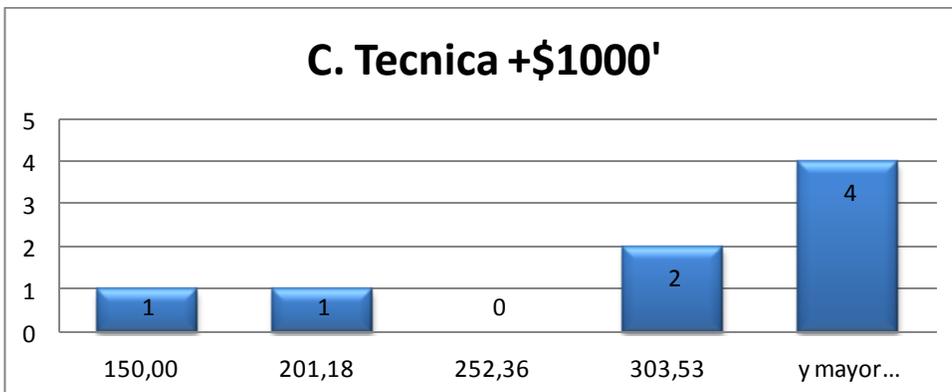
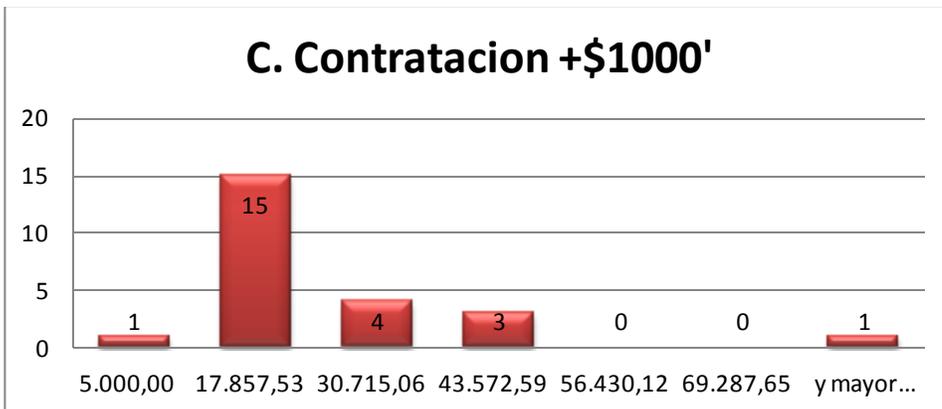


- ✚ Capacidad organizacional \$500'-\$1000': El rango seleccionado con mayor frecuencia para este criterio tomado de la muestra es de 722 a 3900 smmlv. Ver gráfica 28.
- ✚ Capacidad de contratación \$500'-\$1000': El rango seleccionado con mayor frecuencia para este criterio tomado de la muestra es de 1426 a 37520 smmlv. Ver gráfica 28.
- ✚ Capacidad técnica \$500'-\$1000': El rango seleccionado con mayor frecuencia para este criterio tomado de la muestra es de 300 a 350 puntos. Ver gráfica 28.
- ✚ Capacidad organizacional +\$1000': El rango seleccionado con mayor frecuencia para este criterio tomado de la muestra es de 1500 a 7040 smmlv. Ver gráfica 29.
- ✚ Capacidad de contratación +\$1000': El rango seleccionado con mayor frecuencia para este criterio tomado de la muestra es de 5000 a 17860 smmlv. Ver gráfica 29.
- ✚ Capacidad técnica +\$1000': El rango seleccionado con mayor frecuencia para este criterio tomado de la muestra es de 300 a 350 puntos. Ver gráfica 29.

Gráfica 28: Capacidades \$500'-\$1000'. Edificaciones



Gráfica 29: Capacidades +\$1000'. Edificaciones



4.2 ANALISIS DE RESULTADOS

Las matrices son diseñadas con el objetivo de organizar y sintetizar todos los resultados obtenidos de acuerdo con los diferentes criterios de selección que se evaluaron para licitaciones públicas y/o privadas.

Observando los resultados de la experiencia del director y del residente de obra con los datos estipulados por el consejo profesional nacional de ingeniería (COPNIA) de acuerdo con los escalafones y la categoría, se analiza que existe una relación entre estas dos partes, que tienen una similitud en el número de años de experiencia que los dos estipulan para proyectos de construcción civil.

A continuación se presentan las siguientes tablas con los resultados evaluando cada criterio de selección según su cuantía y la clasificación del proyecto, si es un proyecto de infraestructura vial o de edificaciones.

- **PROYECTOS DE INFRAESTRUCTURA VIAL**

En estos resultados se observa que a medida que la cuantía aumenta el porcentaje del capital de trabajo disminuye, el índice de endeudamiento se mantiene entre un rango del 30% al 60% y el índice de liquidez es muy similar en todos los rangos de las cuantías. Ver tabla 8.

Tabla 8: Capacidad financiera. Vías

		RANGOS DE LA CUANTIA			
		\$100.000.000- \$300.000.000	\$300.000.001- \$500.000.000	\$500.000.001- \$1000.000.000	Más de \$1000.000.001
CAPACIDAD FINANCIERA	Capital de Trabajo (%P.O)	96% - 182%	10% - 61%	72% - 106%	3%-38%
	Índice de Endeudamiento(%)	49% - 61%	27% - 40%	45%-56%	55% - 66%
	Índice de Liquidez	1.2 - 2.83	1.2 - 2.0	1.75- 2.5	1.2 - 1.89

La experiencia general y específica del director y del residente de obra se relaciona con la experiencia establecida en el manual de tarifas para la contratación de servicios profesionales de ingeniería en Colombia según el tipo de proyecto a ejecutar. Ver tabla 9.

Tabla 9: Relación de la experiencia. Vías

		RANGOS DE LA CUANTIA				
		\$100.000.000- \$300.000.000	\$300.000.001- \$500.000.000	\$500.000.001- \$1000.000.000	Más de \$1000.000.001	
RELACION DE LA EXPERIENCIA	DIRECTOR DE OBRA	Experiencia General (AÑOS)	6.0 - 10	8.0 - 12	8.0 - 11	8.0 - 11
		Experiencia Especifica (AÑOS)	4.0 - 6.0	2.0 - 5.0	2.0 - 5.0	4.0 - 6.0
	RESIDENTE DE OBRA	Experiencia General (AÑOS)	3.0 - 6.0	2.0 - 4.0	9.0 - 12	4.0 - 6.0
		Experiencia Especifica (AÑOS)	Min 1.0	Min 1.0	1.0 - 3.0	2.0 - 4.0
	PROPONENTE	Experiencia General (Nº CONTRATOS)	2.0 - 3.0	1	1.0 - 2.0	1
		Experiencia Especifica (Nº CONTRATOS)	1	1	1	1

A medida que aumenta la cuantía del proyecto, la capacidad organizacional y de contratación también aumenta. La capacidad técnica se mantiene estable para todos los rangos de cuantía. Para el caso de capacidad organizacional se manejan rangos entre 280 y 6895 SMMLV, en tabla la 10 se muestra el ajuste de acuerdo con el presupuesto del proyecto. En cuanto a la capacidad de contratación se presentaron márgenes entre 229 y 23070 SMMLV y en puntos por capacidad técnica las solicitudes están entre 300 y 350 puntos .

Tabla 10: Capacidad organizacional, de contratación y técnica. Vías

		RANGOS DE LA CUANTIA			
		\$100.000.000- \$300.000.000	\$300.000.001- \$500.000.000	\$500.000.001- \$1000.000.000	Más de \$1000.000.001
CAPACIDADES	Capacidad Organizacional (smmlv)	280 – 2320	623 - 4850	1910 - 3315	500 – 6895
	Capacidad de Contratación K (smmlv)	229 – 3900	568 - 27210	600 - 5840	2461 – 23070
	Capacidad Técnica (Puntos)	300 – 350	300 - 350	300 - 350	300 – 350

- **PROYECTOS DE EDIFICACIONES**

Aquí el capital de trabajo tiene diversos porcentajes, tiene variaciones con respecto a los proyectos de infraestructura vial. El índice de endeudamiento se mantiene en un rango entre el 30% y el 70%. Aquí se muestra que el índice de liquidez está entre 1 y 4, tiene gran variación con respecto a los proyectos de infraestructura vial. Ver tabla 11.

Tabla 11: Capacidad financiera. Edificaciones

		RANGOS DE LA CUANTIA			
		\$100.000.000- \$300.000.000	\$300.000.001- \$500.000.000	\$500.000.001- \$1000.000.000	Más de \$1000.000.001
CAPACIDAD FINANCIERA	Capital de Trabajo (%P.O)	50% - 160%	10% - 75%	25% - 100%	15% - 79%
	Índice de Endeudamiento(%)	27% - 42%	50% - 60%	51% - 64%	60% - 70%
	Índice de Liquidez	2.9 - 4.3	1.5 - 3.75	1.0 - 1.8	1.0 - 2.0

En los proyectos de edificaciones respecto a la experiencia general y específica del director de obra y del residente, se observa que en la mayoría no hay gran variación. También se relaciona con la experiencia establecida en el manual de tarifas para la contratación de servicios profesionales de ingeniería en Colombia.

Tabla 12: Relación de la experiencia. Edificaciones

			RANGOS DE LA CUANTIA			
			\$100.000.000- \$300.000.000	\$300.000.001- \$500.000.000	\$500.000.001- \$1000.000.000	Más de \$1000.000.001
RELACION DE LA EXPERIENCIA	DIRECTOR DE OBRA	Experiencia General (AÑOS)	9.0 - 11	9.0 - 13	9.0 - 13	8.0 – 11
		Experiencia Especifica (AÑOS)	4.0 - 6.0	Más de 5	5.0 - 6.0	4.0 - 5.0
	RESIDENTE DE OBRA	Experiencia General (AÑOS)	4.0 - 6.0	3.0 - 6.0	1.0 - 6.0	6.0 - 8.0
		Experiencia Especifica (AÑOS)	3.0 - 4.0	3.0 - 4.0	3.0 - 4.0	5.0 - 7.0
	PROPONENTE	Experiencia General (Nº CONTRATOS)	2.0 - 3.0	1	1	2.0 - 3.0
		Experiencia Especifica (Nº CONTRATOS)	1	1	1	1.0 - 2.0

A medida que aumenta la cuantía del proyecto, la capacidad organizacional y de contratación también aumenta. La capacidad técnica se mantiene estable para todos los rangos de cuantía. Para el caso de capacidad organizacional se manejan rangos entre 722 y 7040 SMMLV, en la tabla 13 se muestra el ajuste de acuerdo con el presupuesto del proyecto. En cuanto a la capacidad de contratación se presentaron márgenes entre 600 y 37520 SMMLV y en puntos por capacidad técnica las solicitudes están entre 300 y 350 puntos.

Tabla 13: Capacidad organizacional, de contratación y técnica. Edificaciones

		RANGOS DE LA CUANTIA			
		\$100.000.000- \$300.000.000	\$300.000.001- \$500.000.000	\$500.000.001- \$1000.000.000	Más de \$1000.000.001
CAPACIDADES	Capacidad Organizacional (smmlv)	1500 - 2400	1780 - 3340	722 – 3900	1500 – 7040
	Capacidad de Contratación K (smmlv)	600 - 3580	700 - 10330	1426 - 37520	5000 – 17860
	Capacidad Técnica (Puntos)	300 - 350	300 - 350	300 - 350	300 – 350

5. CONCLUSIONES

Con el desarrollo de esta investigación se cumplieron los objetivos planteados y se logró desarrollar un sistema de apoyo que caracteriza cada uno de los factores que se establecen de acuerdo a la capacidad financiera, la relación de la experiencia, la capacidad de contratación, técnica y organización, para definir los requisitos de selección para contratistas de obra, como soporte para los criterios de selección de contratistas en licitaciones públicas y/o privadas en proyectos de construcción civil.

Teniendo en cuenta que las empresas privadas están facultadas para adelantar cualquier tipo de contrato enmarcado dentro de su objeto social y que cumplan con un objeto y una causa lícita, las empresas privadas pueden adaptar el esquema de desarrollo o la dinámica del proceso de las licitaciones públicas en la selección de sus contratistas. Pueden entonces tomar los criterios relacionados y/o ajustarlo a sus necesidades.

Los criterios relacionados en las matrices que se desarrollaron de acuerdo con la calificación y cualificación de contratistas, fueron analizados estadísticamente por medio de una muestra de población infinita, 30 contratos por cada cuantía que hay en la página de contratación pública en Colombia, 4 rangos de diferentes cuantías, para un total de 120 contratos de infraestructura vial y 120 de edificaciones. De cada contrato se extrajo cada criterio, se tabuló en una base de datos y posteriormente se realizó el análisis estadístico.

En la capacidad financiera se observa que el porcentaje del capital de trabajo para los proyectos de vías va disminuyendo cuando la cuantía va aumentando, mientras que para proyectos de edificaciones hay variedades en sus porcentajes.

Para el nivel o índice de endeudamiento en los dos tipos de proyecto se mantiene en un rango entre el 30% y el 70%. Y para el índice de liquidez los puntajes se asimilan para los dos tipos de proyectos.

Para las capacidades de organización y de contratación se analiza que a medida que la cuantía del proyecto va aumentando, su cualificación también va aumentando, en los dos tipos de proyectos.

La experiencia general y específica del director y del residente de obra se relaciona con la experiencia establecida en el manual de tarifas para la contratación de servicios profesionales de ingeniería en Colombia según el tipo de proyecto a ejecutar. El número de contratos para certificar la experiencia general y específica del proponente se mantiene en rangos similares para los proyectos de infraestructura vial y proyectos de edificaciones.

Se realizó una revisión acerca de las normativas en Colombia para la contratación pública y la contratación privada, y proyectos de investigación en relación con los diferentes parámetros o criterios en la selección de contratistas.

Se plantearon y se evaluaron los criterios de selección de contratistas para identificar solicitudes hechas a contratistas en la realización de un proyecto de construcción civil, se consultaron edificaciones: hospitales, colegios y viviendas, y proyectos de infraestructura vial.

Se logró identificar las diferentes entidades que están encargadas en Colombia de velar por el excelente desarrollo y ejecución de los proyectos de construcción civil, tanto para licitaciones públicas y licitaciones privadas.

6. RECOMENDACIONES

Las recomendaciones son generalmente consideradas como advertencia a algunos lectores; los estudios o análisis que se realizaron en este trabajo de grado se basaron en la estadística descriptiva, no se tuvo en cuenta que tipo de análisis son los que realizan las entidades para establecer cuáles son los puntajes más óptimos para evaluar los diferentes criterios de selección de contratistas.

Se sugiere realizar una investigación y/o una consulta acerca de cuáles son las razones que llevan a las empresas públicas y privadas a definir esos criterios, se necesita soportar el porqué de los rangos de acuerdo a la calificación y cualificación de los criterios de selección. Saber quien se encarga de definir esa evaluación y como se controla.

No se profundiza específicamente en la capacidad jurídica que deben tener los contratistas, ya que es un tema de análisis que no está dentro del alcance definido, sería importante en futuras investigaciones consultar o revisar los criterios es esta solicitud.

REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

BENDAÑA JACOME, Ricardo. Sistema de apoyo a la decisión para la selección de contratistas basado en la técnica del control borroso. España, 2002. Universidad de a Coruña.

CARBONERO GALLARDO, José. La adjudicación de los contratos administrativos: origen, evolución y sistema actual. Granada, 2010. Trabajo de grado (Tesis doctoral, Derecho Administrativo). Universidad de Granada, Departamento de Derecho Administrativo.

CORDERO RAMIREZ, Windy. Propuestas para la elaboración de los procedimientos del manual de contratación de la gobernación de Santander. Bucaramanga, 2008. Universidad Pontificia Bolivariana.

PEÑARANDA, Lyda; GUALDRON, Jorge. Análisis de las modificaciones de la Ley 80 en la Contratación Estatal. Bucaramanga, 2009. Universidad Pontificia Bolivariana.

SANTANA SALAZAR, Silvia. Análisis y mejoramiento del proceso de contratación de la E.S.E. Hospital Universitario de Santander. Bucaramanga, 2012. Universidad Industrial de Santander

ARIZA, Misael; DAZA, Javier. Manual de contratación de procedimientos de selección para la contratación pública. Bucaramanga, 2008. Universidad Industrial de Santander.

HERRERA CAMPOS, Jessica. Propuesta de un procedimiento único nacional de contratación estatal de servicios de construcción, reparación y mantenimiento, basado en un pliego de condiciones estándar. Bucaramanga, 2011. Universidad Industrial de Santander.

UNIVERSIDAD DE LA SALLE. Guía para la presentación de referencias bibliográficas. http://evirtual.lasalle.edu.co/info_basica/nuevos/guia/GuiaClaseNo.3.pdf

COLOMBIA, 1993. Ley 80 de 1991. Por la cual se expide el Estatuto General de Contratación de la Administración Pública.

COLOMBIA, 1995. Ley 222 de 1995. Superintendencia de Sociedades. Por la cual se modifica en Libro II del Código de Comercio, se expide un nuevo régimen de procesos concursales y se dictan otras disposiciones

COLOMBIA, 2003. Documento Conpes 3249 del 2003. Política de Contratación Pública para un estado gerencial

COLOMBIA, 2007. Ley 1150 del 2007. Por medio de la cual se introducen medidas para la eficiencia y la transparencia en la Ley 80 de 1993 y se dictan otras disposiciones generales sobre la contratación con Recursos Públicos.

COLOMBIA, 2008. Decreto 4881 del 2008. Por el cual se reglamenta parcialmente la ley 1150 de 2007 en relación con la verificación de las condiciones de los proponentes y su acreditación para el Registro Único de Proponentes a cargo de las Cámaras de Comercio y se dictan otras disposiciones

COLOMBIA, 2011. Sentencia 8996 del 2011. Selección de contratistas, en el pliego de condiciones. Alteración o inaplicación es improcedente.

COLOMBIA, 2012. Decreto Número 0734 de 13 Abril 2012. Por el cual se reglamenta el Estatuto General de Contratación de la Administración Pública y se dictan otras disposiciones.

CODIGO CIVIL. República de Colombia. Libro Cuarto: De las obligaciones en general y de los contratos. Título I: Definiciones. Artículo 1495: Definición de contrato o convención.

CODIGO DE COMERCIO. República de Colombia. Libro Cuarto: De los contratos y obligaciones mercantiles. Título I: De las obligaciones en general. Capítulo IV: El contrato en general. Artículo 864.

CONSTITUCION POLITICA DE COLOMBIA. República de Colombia. Titulo VII: De la rama ejecutiva. Capitulo 5: De la función Administrativa. Artículo 209

ANEXOS

Anexo 1: información general de los proyectos de edificaciones con presupuesto de \$100' a \$300'.

NUMERO DE PROCESO	TIPO DE PROCESO	ESTADO	ENTIDAD	OBJETO	CUANTIA
009-2010	Licitación Publica	Adjudicado	Alcaldía Municipio de Landázuri	CONSTRUCCION CUBIERTA Y MEJORAMIENTO POLIDEPORTIVO CORREGIMIENTO DE MIRALINDO DEL MUNICIPIO DE LANDAZURI, SANTANDER	\$180,945,315
LIC-SPI-004-2010	Licitación Publica	Convocado	Alcaldía Municipio de Rionegro	CONSTRUCCION AULAS CENTRO EDUCATIVO LA CEIBA	\$226,935,792
LP-OBR-01-2011	Licitación Publica	Adjudicado	Alcaldía Municipio de Los Santos	CONSTRUCCION II FASE PALACIO MUNICIPAL DE LOS SANTOS SANTANDER	\$242,346,693
LPMS No. 002/2011	Licitación Publica	Convocado	Alcaldía Municipio de Sucre	CONSTRUCCION DE TRES AULAS EDUCATIVAS PARA EL COLEGIO INTEGRADO LA GRANJA EN EL MUNICIPIO DE SUCRE SANTANDER	\$171,296,794
LP 01/2011	Licitación Publica	Celebrado	Alcaldía Municipio de Cepita	CONSTRUCCION DE DOS AULAS Y BATERIA SANITARIA EN EL CENTRO EDUCATIVO LA AGUADA DEL MUNICIPIO DE CEPITÁ -SANTANDER	\$186,012,890
LP-OP-002-2011	Licitación Publica	Adjudicado	Alcaldía Municipio de Guaca	MANTENIMIENTO SEDE "D", CONSTRUCCIÓN RESTAURANTE ESCOLAR SEDE "F", CONSTRUCCIÓN BATERÍA SANITARIA SEDE "K", CONSTRUCCIÓN AULA SEDE "L" DEL CENTRO EDUCATIVO BARAYA Y CONSTRUCCIÓN CANCHA MÚLTIPLE SEDE "F" DEL CENTRO EDUCATIVO QUEBRADAS DEL MUNICIPIO DE GUACA SANTANDER	\$295,389,207
LP-033-2011	Licitación Publica	Celebrado	Alcaldía Municipio de Albania	CONSTRUCCIÓN DEL PARQUE DEL CORREGIMIENTO DE LA MESA DEL MUNICIPIO DE ALBANIA DEPARTAMENTO DE SANTANDER	\$172,882,493
LP-002-2010	Licitación Publica	Convocado	Alcaldía Municipio de Mogotes	CONSTRUCCION HOGAR AGRUPADO FASE I PARA LA ATENCION DE LA PRIMERA DEL MUNICIPIO DE MOGOTES DEPARTAMENTO DE SANTANDER	\$172,457,076

Anexo 2: Relación de experiencia en proyectos de infraestructura vial con presupuesto de \$100' a \$300'.

NUMERO DE PROCESO	DIRECTOR DE OBRA (AÑOS)		RESIDENTE DE OBRA (AÑOS)		PROPONENTE (Nº CONTRATOS)	
	EXP. GENERAL	EXP. ESPECIFICA	EXP. GENERAL	EXP. ESPECIFICA	EXP. GENERAL	EXP. ESPECIFICA
002-09	5	3	3	1	2	1
SPMLP-LP-04-2011	25	5	5	1	2	1
LP-AMB N° 007-2011	5	3	3	1	1	2
006 de 2011	10	5	5	NA	2	1
LIC-SPI-006-2011	10	2	15	NA	NA	2
ENC-OBR-07-010	10	7	5	3	4	2
012 de 2009	NA	10	NA	5	3	3
012-2009	3	2	3	2	NA	3
MC-LIC-001-2011	10	1	8	1	2	1
LP-034-2011	15	5	10	3	NA	1
003 de 2011	5	4	3	2	NA	2
011/11	NA	NA	NA	NA	1	NA
LP 004	8	NA	4	NA	NA	2
10.03.08	NA	NA	NA	NA	NA	2
001-2009	2	NA	1	NA	2	1
.002	10	NA	5	NA	NA	1
.001	10	7	7	1	2	1
.001	NA	NA	3	NA	1	4
18.03.08	NA	NA	NA	NA	2	1