



Universidad  
de los Andes

MIC 2009-II-36

# **MODELO PROBABILISTICO DE PREDICCIÓN DE PRECIOS DE INSUMOS PARA PROYECTOS DE CONSTRUCCIÓN EN BOGOTÁ D.C.**

***LEONARDO RODRÍGUEZ MEDRANO***

AGOSTO DE 2009



# OBJETIVOS

## OBJETIVO GENERAL:

- Modelo Útil

## OBJETIVOS ESPECÍFICOS:

- Validar Modelo de parametrización de Costos
- Aplicar Modelo de parametrización de Costos
- Identificar y Aplicar curva de Asegurados para Predecir Incrementos de Costos
- Desarrollar Modelo de predicción Precios de Insumos mediante Método de Montecarlo a partir de Crystal Ball.
- Comparar resultados



Universidad  
de los Andes

MIC 2009-II-36

# INSUMOS ANALIZADOS

#	ITEMS REPRESENTATIVOS	%	% ACUMULA DO	% AFECTADO	% AFECTADO ACUM
1	CONCRETOS	16.40%	16.40%	<b>18.15%</b>	<b>18.15%</b>
2	SUBCONTRATO ESTRUCTURA - ACABADOS	14.17%	30.56%	<b>15.68%</b>	<b>33.83%</b>
3	INSTALACIONES ELÉCTRICAS	12.47%	43.03%	<b>13.80%</b>	<b>47.63%</b>
4	ACEROS - MALLAS ELECTROSOLDADAS	8.55%	51.58%	<b>9.46%</b>	<b>57.10%</b>
5	MANO DE OBRA	7.12%	58.70%	<b>7.88%</b>	<b>64.98%</b>
6	MAQUINARIA Y EQUIPOS	6.57%	65.26%	<b>7.27%</b>	<b>72.25%</b>
7	ASCENSORES	5.59%	70.85%	<b>6.18%</b>	<b>78.43%</b>
8	VENTANERÍA ALUMINIO	5.11%	75.96%	<b>5.65%</b>	<b>84.08%</b>
9	GASTOS GENERALES	4.34%	80.29%	<b>4.80%</b>	<b>88.89%</b>
10	EQUIPOS ESPECIALES - SISTEMA INTEGRADOR	3.37%	83.66%	<b>3.73%</b>	<b>92.62%</b>
11	INSTALACIONES SANITARIAS	3.25%	86.92%	<b>3.60%</b>	<b>96.22%</b>
12	ALIGERAMIENTO ICOPOR	1.31%	88.22%	<b>1.45%</b>	<b>97.67%</b>
13	PISOS	1.19%	89.41%	<b>1.32%</b>	<b>98.98%</b>
14	PINTURAS (REVESTIMIENTO COREV FACHADA)	0.92%	90.33%	<b>1.02%</b>	<b>100.00%</b>

# FUENTES DE CONSULTA

MIC 2009-II-36

CAMACOL CUNDINAMARCA

CONSTRUDATA

INARDATOS

REGISTROS HISTÓRICOS DE LAS EMPRESAS

BANCO DE LA REPÚBLICA

DANE



# METODOLOGÍA

**FLUJOS DE CAJA**

**MÉTODO DE ESTIMACIÓN**

CURVA "S"

ECUACIONES

CB PREDICTOR

DISTRIBUCIONES DE  
PROBABILIDAD

ASEGURADOS

ECUACIONES

CB PREDICTOR

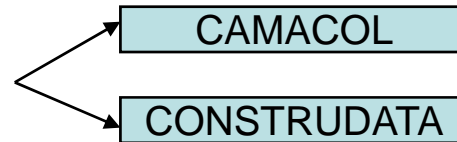
DISTRIBUCIONES DE  
PROBABILIDAD



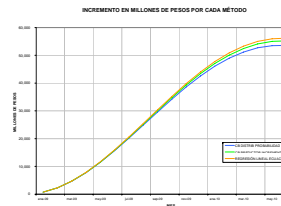
# PARAMETRIZACION DE COSTOS

## MÉTODO 1 (ECUACIONES)

Ecuaciones incrementos insumos



Ecuaciones curva S y Asegurados



Costos por mes

Incrementos por mes

$$\text{COSTO REAL}_5 = \$ 1.654.630.647 \times (1+0.72\%) \times (1+0.69\%) \times (1+0.69\%) \times (1+0.69\%) \times (1+0.69\%)$$

$$\text{COSTO REAL}_5 = \$ 1,713,035,893$$

Flujo de Caja acumulado





Universidad  
de los Andes

MIC 2009-II-36

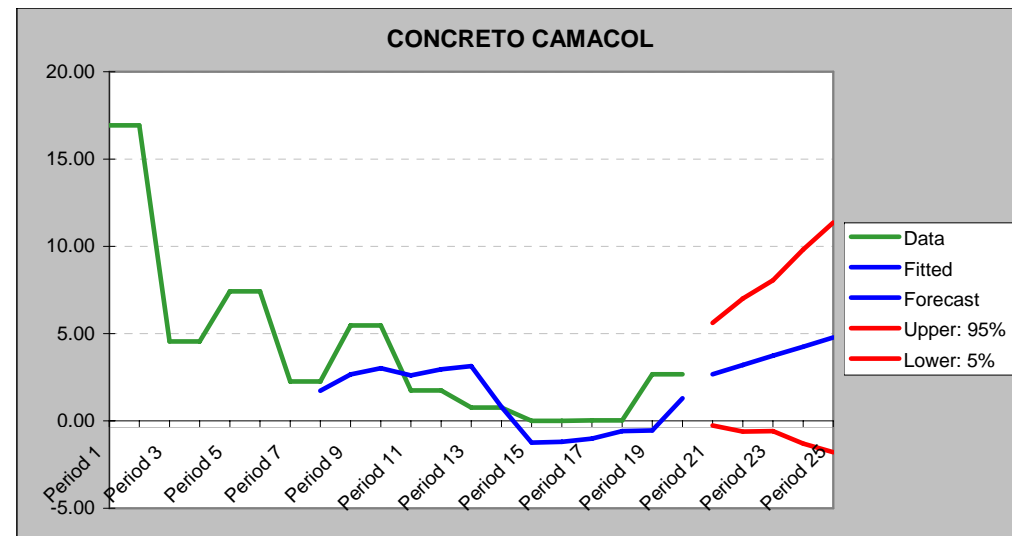
# PARAMETRIZACION DE COSTOS

## MÉTODO 2 (CB PREDICTOR)

Tendencia que más se  
ajusta a los registros  
históricos

Forecast:

Date	Lower: 5%	Forecast	Upper: 95%
Period 21	-0.27	2.67	5.62
Period 22	-0.61	3.20	7.01
Period 23	-0.59	3.73	8.05
Period 24	-1.29	4.26	9.81
Period 25	-1.80	4.79	11.37



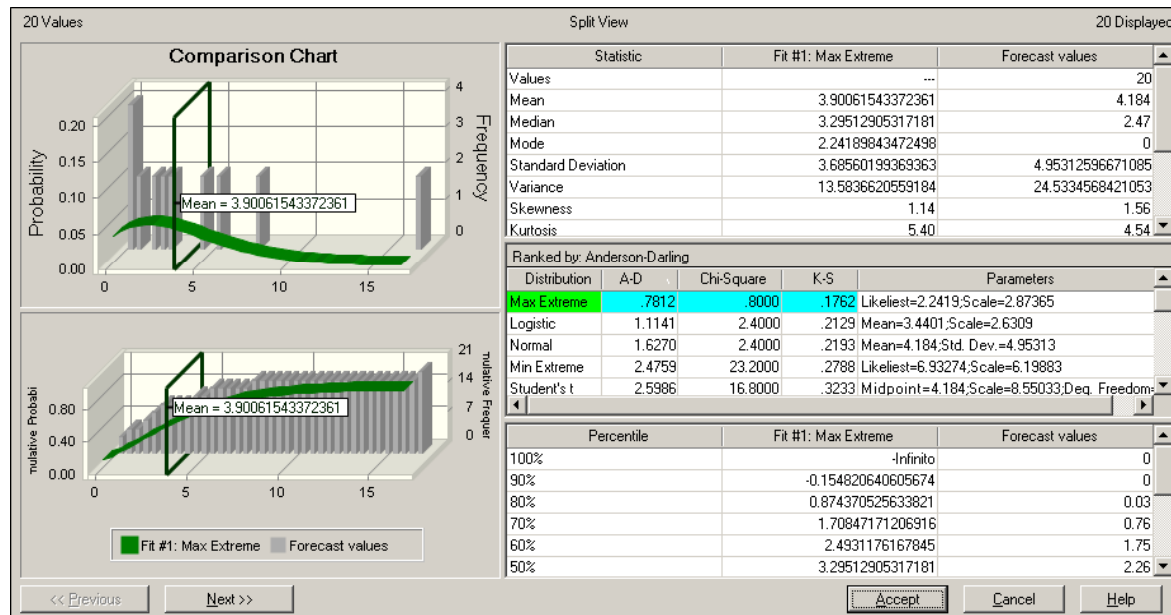


Universidad  
de los Andes

MIC 2009-II-36

# PARAMETRIZACION DE COSTOS

## MÉTODO 3 (DISTRIBUCIONES DE PROBABILIDAD)



REPORTES



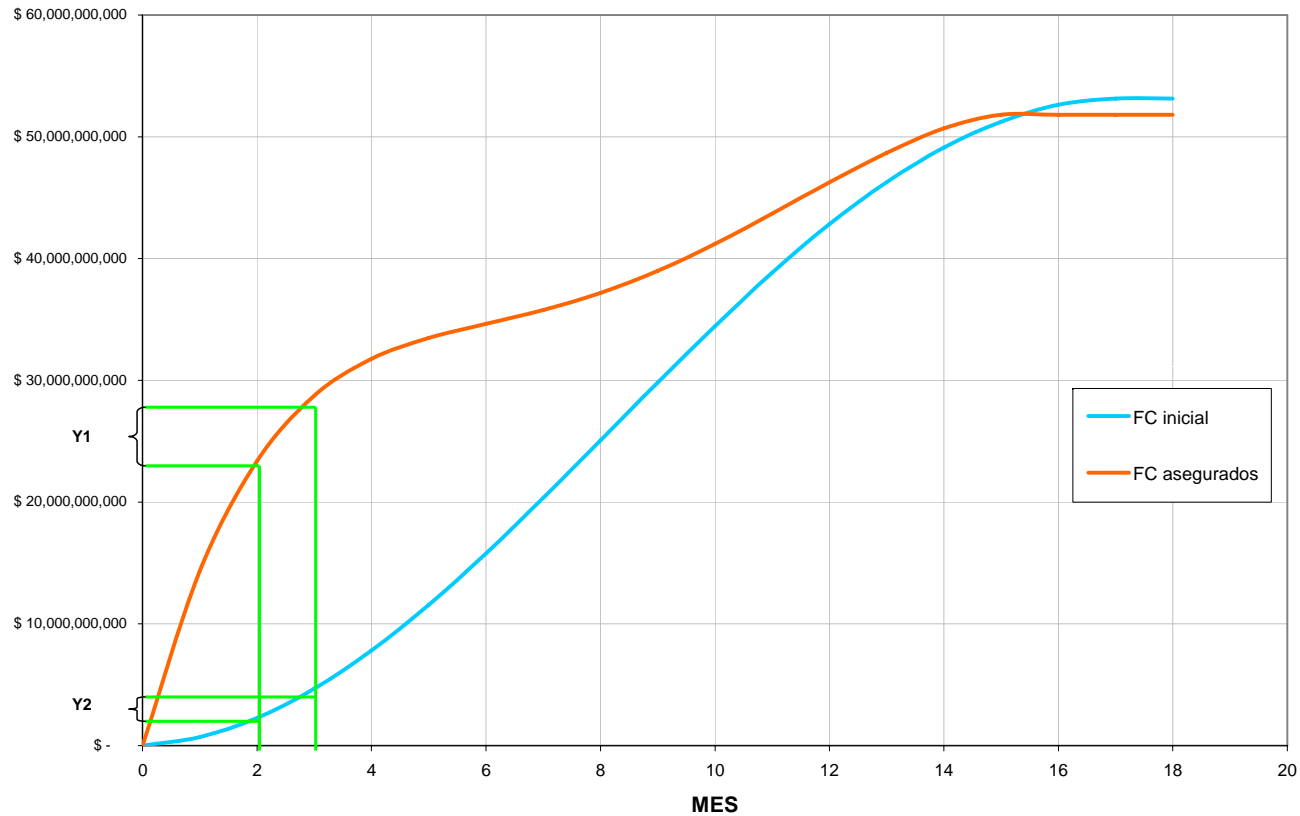


Universidad de los Andes

MIC 2009-II-36

# ANÁLISIS DE RESULTADOS

FLUJOS DE CAJA





Universidad  
de los Andes

MIC 2009-II-36

# ANÁLISIS DE RESULTADOS

ECUACIÓN	MÉTODO	COSTO FINAL ESTIMADO	INCREMENTO
CURVA "S"	PARAMETRIZACIÓN (ECUACIONES)	53,128,391,259.74	6.26%
	CB PREDICTOR	52,554,743,648.79	5.11%
	DISTRIBUCIONES DE PROBABILIDAD	51,772,907,594.70	3.55%
ASEGURADOS	PARAMETRIZACIÓN (ECUACIONES)	51,801,950,104.56	3.60%
	CB PREDICTOR	51,461,476,318.18	2.92%
	DISTRIBUCIONES DE PROBABILIDAD	51,018,717,815.17	2.04%



Universidad  
de los Andes

MIC 2009-II-36

# UTILIDAD PROYECTOS VIVIENDA

- Reducción de la Incertidumbre – Riesgo
- Gestión del Riesgo
- Toma de decisiones en la Etapa de Planeación vs Costos Correctivos.
- PROYECTO ES ÚNICO.**



# CONCLUSIONES

- ❑ Modelo de parametrización de costos de los proyectos de construcción
- ❑ Flujo de Caja de Asegurados vs. Flujo de Caja Curva S
- ❑ Parametrización mediante ecuaciones vs. CB Predictor vs. Distribuciones de Probabilidad.
  
- ❑ Variables externas que afectan el comportamiento de los precios – comportamiento volátil. (inflación, devaluación, clima, estabilidad jurídica, oferta y demanda de insumos).
  
- ❑ Los modelos desarrollados en esta investigación constituyen una herramienta clara para la toma de decisiones del negocio.



# UTILIDAD EN PROYECTOS DE CONSTRUCCIÓN DE VIVIENDA

- ❑ Variables externas que afectan el comportamiento de los precios – comportamiento volátil. (inflación, devaluación, clima, estabilidad jurídica, oferta y demanda de insumos).
- ❑ Los modelos desarrollados en esta investigación constituyen una herramienta clara para la toma de decisiones del negocio.



Universidad  
de los Andes

MIC 2009-II-36

# RECOMENDACIONES

- Documentar los eventos ocurridos de los proyectos ejecutados o que estén ejecutando como mecanismo de identificación de Riesgos y de su Impacto sobre el FC para proyectos futuros.
- Llevar registro histórico de los precios de los insumos en cada proyecto y documentar razones de las variaciones en caso de existir.
- Definir un ajuste que contemple las variaciones en los precios derivadas de hechos políticos, macroeconómicos de mercado, etc. (Ejemplo actual inflación).



Universidad  
de los Andes

MIC 2009-II-36

# RECOMENDACIONES

- Validar los modelos durante y al finalizar la ejecución de la construcción.
- Tener cuidado con los modelos definidos mediante las distribuciones de probabilidad porque los incrementos hallados son bajos y pueden constituir un riesgo a la hora de tomar decisiones.
- Modelos debe ser ejecutados únicamente por profesionales con experiencia.



Universidad  
de los Andes

MIC 2009-II-36

**GRACIAS**