



UNCUYO
UNIVERSIDAD
NACIONAL DE CUYO



FACULTAD DE INGENIERIA
en acción continua...

**DIPLOMATURA DE POSGRADO EN
ADMINISTRACIÓN Y DIRECCION DE
PROYECTOS**

**FACULTAD DE INGENIERIA
UNIVERSIDAD NACIONAL DE CUYO**

“Gestión del Riesgo en proyectos”

en acción continua...

Ing. Jorge Moreno S.



UNCUYO
UNIVERSIDAD
NACIONAL DE CUYO

Docente



FACULTAD DE INGENIERIA
en acción continua...

Jorge L. Moreno S.

Ingeniero Civil, Facultad de Ingeniería, UNCuyo.
Magíster en Calidad y Gestión de Empresas, Facultad de Ingeniería, UNCuyo.
Diplomado en Administración y Dirección de Proyectos. UNCuyo y Pontificia Universidad Católica de Chile (PUC)
Project Management Professional (**PMP**) Project Management Institute
Presidente 2012 y Miembro Fundador del Capítulo Nuevo Cuyo del Project Management Institute (PMINC). Miembro del Project Management Institute (PMI).
Director General carrera de Ingeniería Civil Facultad de Ingeniería UNCuyo
Docente Investigador Categoría III. CONEAU
Director Diplomatura Adm. y Dirección de Proyectos. Fac. de Ingeniería. UNCuyo
Docente de posgrado UNCuyo (Fac de Ingeniería, GTEC), UNSL(FISES)
Docente de grado. Profesor titular cátedra Adm de Proy y Operaciones, Adm. de Proy. de exploración, perforación y producción de petróleo. Facultad de Ingeniería
Evaluador y auditor técnico de proyectos de inversión Banco BICE, FTyC
Consultor senior en gestión de proyectos. jorge.moreno@ingenieria.uncuyo.edu.ar
Consejero titular Facultad de Ingeniería UNCuyo. 2011-2014



UNCUYO
UNIVERSIDAD
NACIONAL DE CUYO

EL PROYECTO COMO UN SISTEMA



FACULTAD DE INGENIERIA
en acción continua...

Incertidumbre

Complejidad

- gestionar incertidumbre
- gestionar complejidad

SIN INFORMACION INFORMACION PARCIAL INFORMACION COMPLETA

←----- INCERTIDUMBRE -----→

INCERTIDUMBRE TOTAL

INCERTIDUMBRE GENERAL

INCERTIDUMBRE ESPECIFICA

CERTIDUMBRE

No Cuantificable	-----	Cuantificable
Probabilidad subjetiva	-----	Evaluación estadística
Opinión informada	-----	Datos "duros"

Ing. Jorge L. Moreno S.



UNCUYO
UNIVERSIDAD
NACIONAL DE CUYO

Riesgo en proyectos



FACULTAD DE INGENIERIA
en acción continua...

El Riesgo es una condición o evento incierto que, si ocurriera, afectaría a los objetivos del proyecto

RIESGO

azar

información

incertidumbre (situaciones, decisiones)

Es parte de todo proyecto

Depende de la propia incertidumbre

Se presenta en todo el ciclo de vida

Depende de la ganancia/pérdida potencial

Ing. Jorge L. Moreno S.


UNCUYO
 UNIVERSIDAD
 NACIONAL DE CUYO

Gestión del Riesgo


 FACULTAD DE INGENIERIA
 en acción continua...

Es una metodología que considera la identificación, evaluación y manejo formal y sistemático de los riesgos en forma efectiva, de forma tal de garantizar que no se desperdicien oportunidades, se incrementen las ventajas competitivas y se optimicen los recursos.

riesgos del proyecto



únicos

La GR tendrá alcance establecido, duración definida y características distintivas.

Tendencia :

- negar la existencia del riesgo
- considerarlo como algo negativo
- reducir el problema a una “contingencia”.


UNCUYO
 UNIVERSIDAD
 NACIONAL DE CUYO

GR: Objetivos


 FACULTAD DE INGENIERIA
 en acción continua...

proteger a los objetivos del proyecto de consecuencias adversas y potenciar las oportunidades

- Preservar a la organización
- Incrementar la competitividad.
- Satisfacer a los involucrados

**reducir lo negativo
incrementar lo positivo**

Requiere de una actitud proactiva (preventiva)



Ing. Jorge L. Moreno S. 6



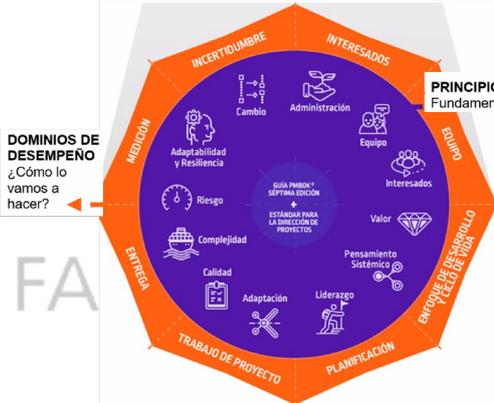
UNCUYO
UNIVERSIDAD
NACIONAL DE CUYO

Procesos Gestión del Riesgo PMBok® 7°Ed



FACULTAD DE INGENIERIA
en acción continua...

Principios de la Dirección de Proyectos			
Ser un administrador diligente, respetuoso y cuidadoso	Crear un entorno colaborativo del equipo	Involucrarse eficazmente con los interesados	Enfocarse en el valor
Reconocer, evaluar y responder a las interacciones del sistema	Demostrar conductas de liderazgo	Adaptar con base en el contexto	Incorporar la calidad en los procesos y los entregables
Navegar en la complejidad	Optimizar las respuestas a los riesgos	Adoptar la adaptabilidad y la resiliencia	Permitir el cambio para lograr el estado futuro previsto



PRINCIPIOS Fundamentos

DOMINIOS DE DESEMPEÑO
¿Cómo lo vamos a hacer?

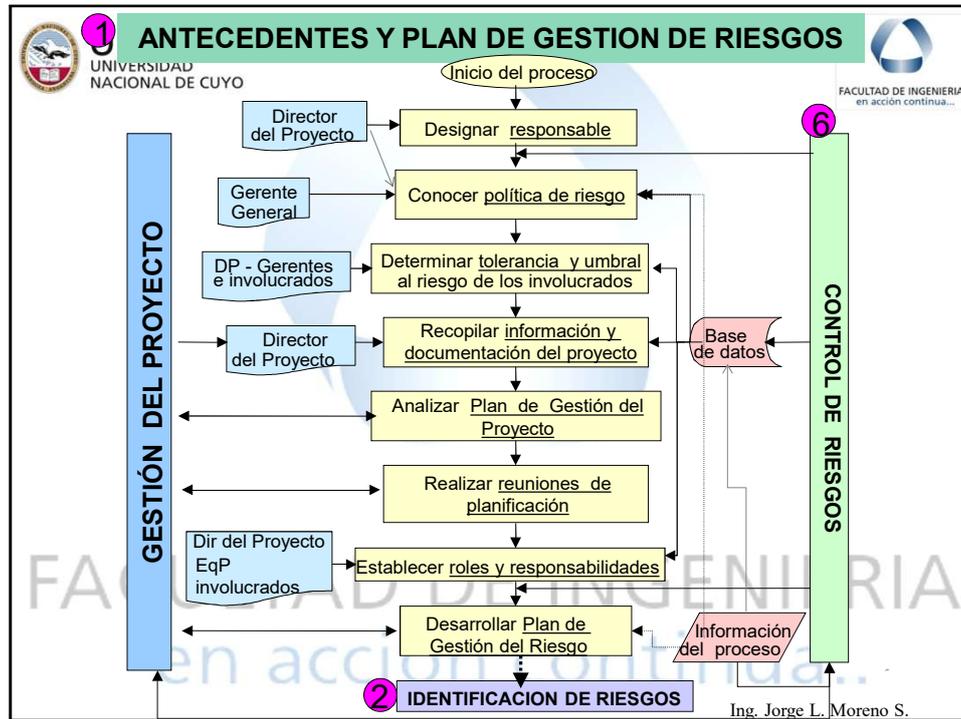
6° Ed Procesos prescriptivo

7° Ed (12 principios) + Estándares de DP marco de cobertura

INGENIERIA continua...

Ing. Jorge L. Moreno S.





UNCUYO
UNIVERSIDAD NACIONAL DE CUYO

Antecedentes. Información

FACULTAD DE INGENIERIA
en acción continua...

Responsable de la GR

Política de Riesgo: “ley” o “reglamentación” que indica cómo la organización debe "tratar" o "considerar" a los riesgos del proyecto

Tolerancia al riesgo (qué, cuanto, cómo) (lo que están dispuestos a asumir los involucrados con tal de obtener los beneficios previstos)

“Nuestra política de riesgos busca preservar el prestigio y valor de la organización, reduciendo las incertidumbres negativas de los proyectos que desarrollamos a través de una efectiva y proactiva gestión del riesgo, que contemple la conformación de alianzas estratégicas con nuestros proveedores, el desarrollo de planes dinámicos de contingencia y la mitigación de las variables de alto impacto”



UNCUYO
UNIVERSIDAD
NACIONAL DE CUYO

Antecedentes. Información



FACULTAD DE INGENIERIA
en acción continua...

- Proyecto: Estado. Fases. Variables relevantes
- Plan de Gestión del Proyecto
- Carta del proyecto
- Producto
- Situación de contexto
- Involucrados.
- Documentos
- Líneas base (LBA, LBP, LBC)
- ESO. Matriz RAM. Competencias
- Lecciones aprendidas



PAH Lunlunta

Ing. Jorge L. Moreno S.



UNCUYO
UNIVERSIDAD
NACIONAL DE CUYO

Antecedentes. Información

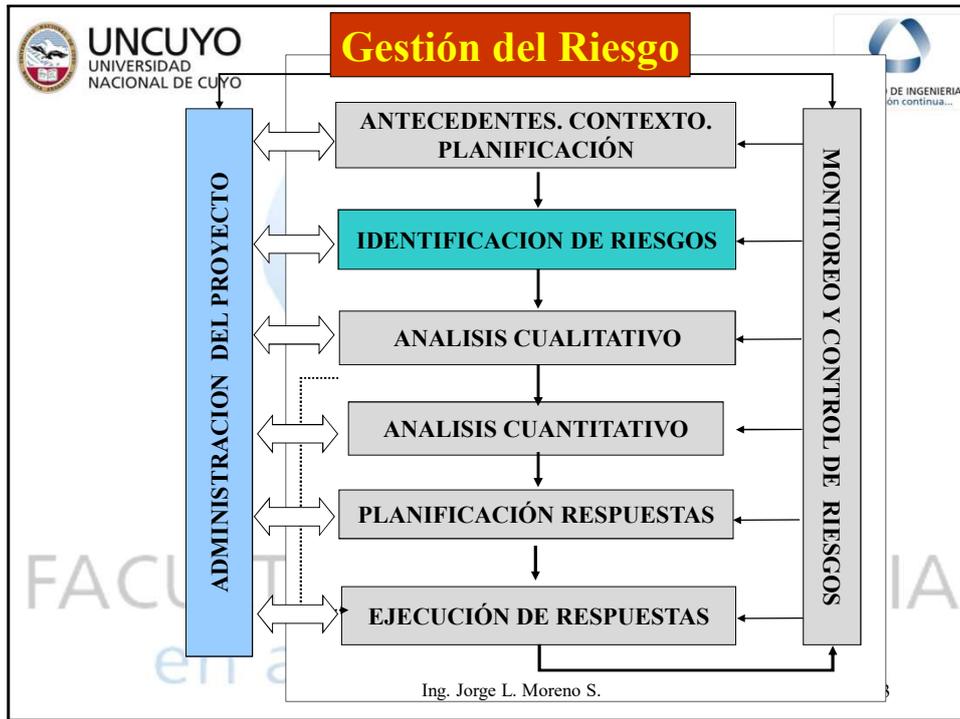


FACULTAD DE INGENIERIA
en acción continua...

- Metodología. Datos. Información.
- Presupuesto. Protocolo de reservas.
- Roles y responsabilidades (RAM)
- Antecedentes GR: identificación, evaluación, respuestas
- Política
- Tolerancias
- Indicadores



Ing. Jorge L. Moreno S.



UNCUYO
UNIVERSIDAD NACIONAL DE CUYO

Identificación de Riesgos

FACULTAD DE INGENIERIA en acción continua...

Es un proceso iterativo por el cual se determinan y se describen los riesgos que pueden afectar el proyecto

- Regularmente, durante todo el proyecto.
- Participación integral y transversal

dos escenarios principales

escenario 1
de naturaleza exploratoria

escenario 2
vinculado a la toma de decisiones por involucrados

ge L.



Identificación de Riesgos

TOMA DE DECISIONES

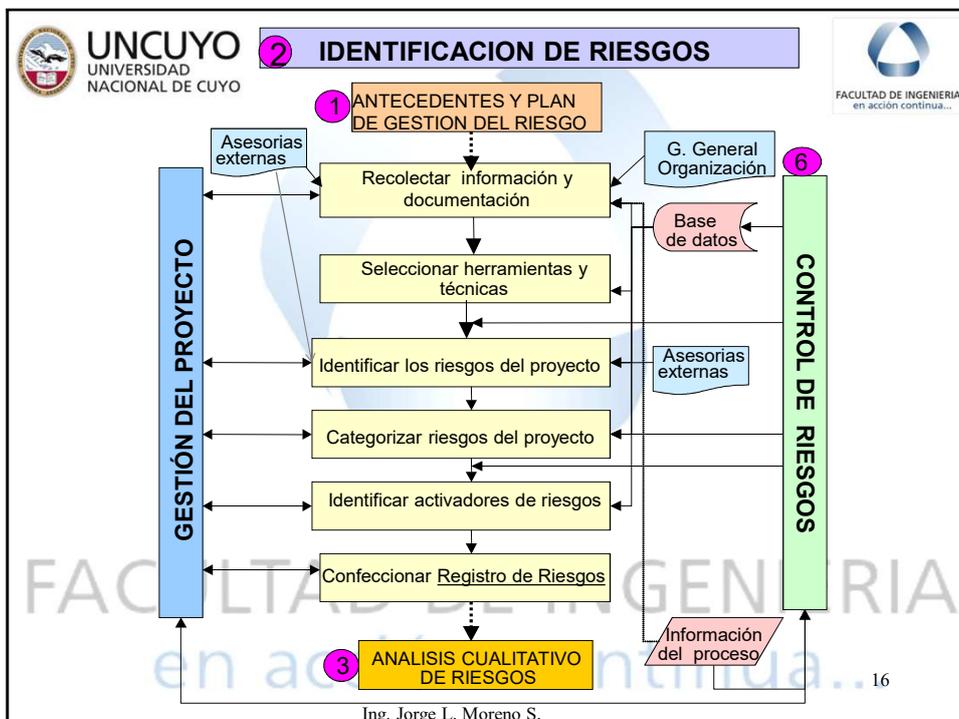
ACTITUD DE LOS INVOLUCRADOS RESPECTO AL RIESGO

- **COMPRENSIÓN** “lo que es”
- **PERCEPCIÓN**
- **PREJUICIOS COGNITIVOS** (alteración percepción)
- **PERSONALIDAD**
- **EMOCIONES**
- **EXPERIENCIA**



CULTAD DE INGENIERIA en acción continua...

Ing. Jon... 15





UNCUYO
UNIVERSIDAD
NACIONAL DE CUYO

Identificación de Riesgos

Recolectar Información



FACULTAD DE INGENIERIA
en acción continua...

Información del proyecto

- Plan de Gestión de Riesgos
- Información recopilada

Información de la organización, y sus operaciones

- Estructura organizacional.
- Cultura. Políticas. Tolerancias. Modalidad de controles
- Operaciones en curso. Otros proyectos
- Antecedentes s/desempeño de proy. similares. Lecciones aprendidas

Información de contexto

- Económico. Político
- Ambiental. Social

Información publicada

- investigaciones,
- listados de riesgos análogos
- estudios comparativos

Conocido
vs
Desconocido

Ing. Jorge L. Moreno S. 17



UNCUYO
UNIVERSIDAD
NACIONAL DE CUYO

Identificación de Riesgos

Herramientas y/o técnicas



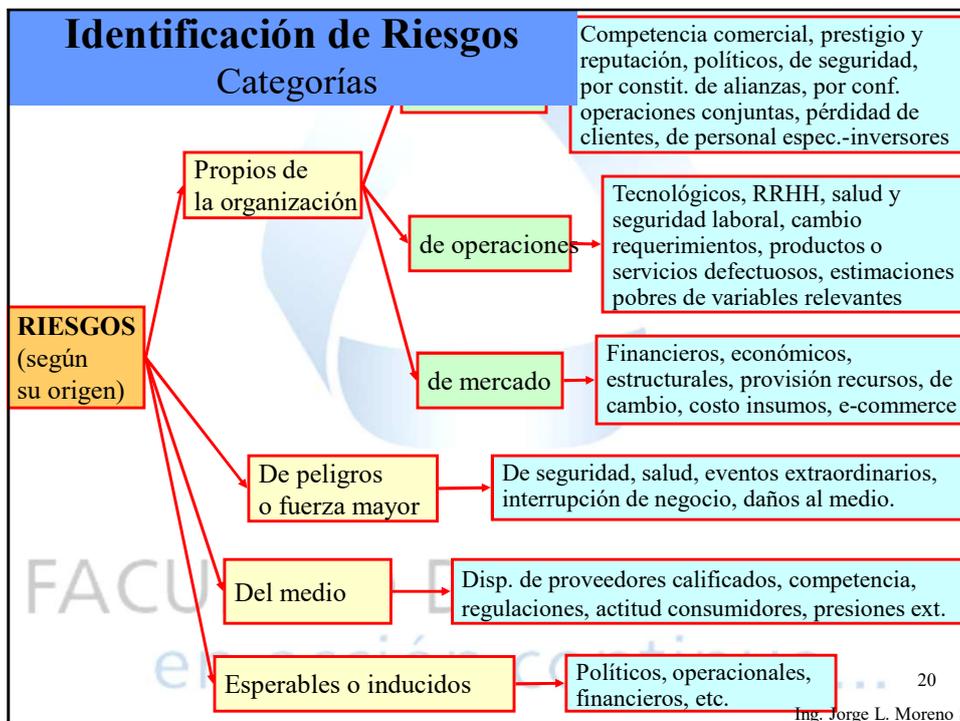
FACULTAD DE INGENIERIA
en acción continua...

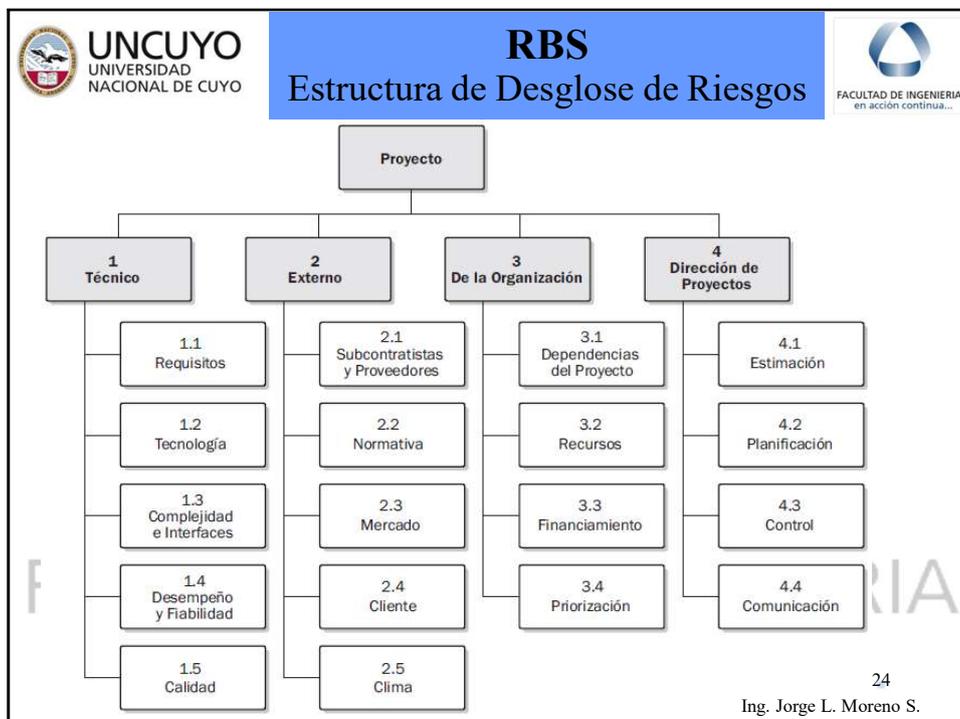
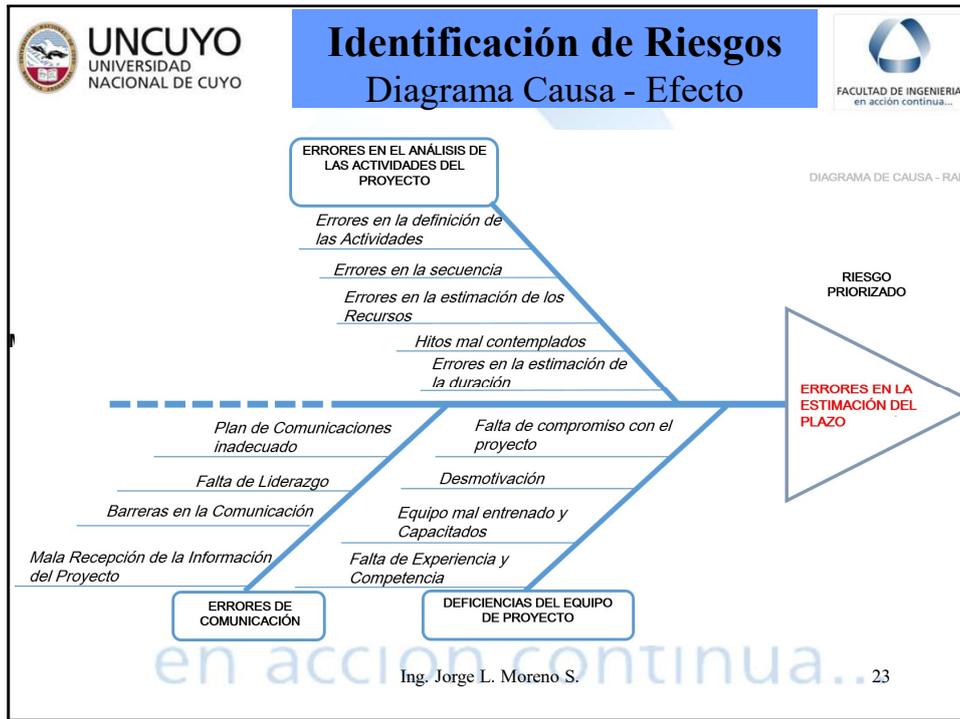
- Revisión de documentación e información del proy.**
- Análisis de componentes y documentos:** supuestos, restricciones, EDT, ESO, Cronograma, etc.
- Listas de Chequeo**
- Diagramas causa-efecto**
- Tormenta de ideas**
- Técnica Delphi**
- Diagramas de flujo**
- Análisis FODA**



Ing. Jorge L. Moreno S. 18

9





UNCUYO UNIVERSIDAD NACIONAL DE CUYO		Identificación de Riesgos Lista de riesgos identificados (ej)		FACULTAD DE INGENIERIA en acción continua...
Proyecto:				
N°	Tipo riesgo	Descripción	s/origen	indicadores
1	prestigio	campaña desleal de la competencia para desacreditar a la empresa	estratégico	artículos periodísticos-campañas
2	resistencia al cambio	resistencia a implementar nuevas técnicas de fabricación	operaciones	Mala productividad y calidad. Malestar del personal por imposición de mecanismos productivos
3	comunicación	no llega la información técnica a los contratistas en tiempo y forma	operaciones	retrasos - reclamos
4	mano de obra	Falta de mano de obra local calificada para montaje de cubierta metálica	del medio	Mala productividad y calidad
5	suministros	falta de provisión de cemento	operaciones	tendencias del mercado - proyecciones
6	calidad	insumos fuera de especificación	operaciones	reclamos

Ing. Jorge L. Moreno S.

UNCUYO UNIVERSIDAD NACIONAL DE CUYO		Identificación de Riesgos Categorías de Riesgos		FACULTAD DE INGENIERIA en acción continua...																																						
<p>Categorías de Riesgos</p> <p>↓</p> <p>ORDEN</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Económicos • Financieros • Legales • Políticos • Sociales • Ambientales • Comunicaciones • Operativos • Geográficos • Geotécnicos • Construcción • Tecnológicos • Demanda/Producto 	<table border="1"> <thead> <tr> <th>NIVEL 0 de RBS</th> <th>NIVEL 1 de RBS</th> <th>NIVEL 2 de RBS</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td rowspan="12" style="text-align: center; vertical-align: middle;">0. TODAS TODAS LAS FUENTES DE RIESGO DEL PROYECTO</td> <td rowspan="6" style="text-align: center; vertical-align: middle;">1. RIESGO TÉCNICO</td> <td>1.1 Definición del alcance</td> </tr> <tr> <td>1.2 Definición de los requisitos</td> </tr> <tr> <td>1.3 Estimaciones, supuestos y restricciones</td> </tr> <tr> <td>1.4 Procesos técnicos</td> </tr> <tr> <td>1.5 Tecnología</td> </tr> <tr> <td>1.6 Interfaces técnicas</td> </tr> <tr> <td colspan="2" style="text-align: center;">Etc.</td> </tr> <tr> <td rowspan="6" style="text-align: center; vertical-align: middle;">2. RIESGO DE GESTIÓN</td> <td>2.1 Dirección de proyectos</td> </tr> <tr> <td>2.2 Dirección del programa/portafolio</td> </tr> <tr> <td>2.3 Gestión de las operaciones</td> </tr> <tr> <td>2.4 Organización</td> </tr> <tr> <td>2.5 Dotación de recursos</td> </tr> <tr> <td>2.6 Comunicación</td> </tr> <tr> <td colspan="2" style="text-align: center;">Etc.</td> </tr> <tr> <td rowspan="6" style="text-align: center; vertical-align: middle;">3. RIESGO COMERCIAL</td> <td>3.1 Términos y condiciones contractuales</td> </tr> <tr> <td>3.2 Contratación interna</td> </tr> <tr> <td>3.3 Proveedores y vendedores</td> </tr> <tr> <td>3.4 Subcontratos</td> </tr> <tr> <td>3.5 Estabilidad de los clientes</td> </tr> <tr> <td>3.6 Asociaciones y empresas conjuntas</td> </tr> <tr> <td colspan="2" style="text-align: center;">Etc.</td> </tr> <tr> <td rowspan="6" style="text-align: center; vertical-align: middle;">4. RIESGO EXTERNO</td> <td>4.1 Legislación</td> </tr> <tr> <td>4.2 Tasas de cambio</td> </tr> <tr> <td>4.3 Sitios/instalaciones</td> </tr> <tr> <td>4.4 Ambiental/clima</td> </tr> <tr> <td>4.5 Competencia</td> </tr> <tr> <td>4.6 Normativo</td> </tr> <tr> <td colspan="2" style="text-align: center;">Etc.</td> </tr> </tbody> </table>	NIVEL 0 de RBS	NIVEL 1 de RBS	NIVEL 2 de RBS	0. TODAS TODAS LAS FUENTES DE RIESGO DEL PROYECTO	1. RIESGO TÉCNICO	1.1 Definición del alcance	1.2 Definición de los requisitos	1.3 Estimaciones, supuestos y restricciones	1.4 Procesos técnicos	1.5 Tecnología	1.6 Interfaces técnicas	Etc.		2. RIESGO DE GESTIÓN	2.1 Dirección de proyectos	2.2 Dirección del programa/portafolio	2.3 Gestión de las operaciones	2.4 Organización	2.5 Dotación de recursos	2.6 Comunicación	Etc.		3. RIESGO COMERCIAL	3.1 Términos y condiciones contractuales	3.2 Contratación interna	3.3 Proveedores y vendedores	3.4 Subcontratos	3.5 Estabilidad de los clientes	3.6 Asociaciones y empresas conjuntas	Etc.		4. RIESGO EXTERNO	4.1 Legislación	4.2 Tasas de cambio	4.3 Sitios/instalaciones	4.4 Ambiental/clima	4.5 Competencia	4.6 Normativo	Etc.	
		NIVEL 0 de RBS	NIVEL 1 de RBS	NIVEL 2 de RBS																																						
0. TODAS TODAS LAS FUENTES DE RIESGO DEL PROYECTO	1. RIESGO TÉCNICO	1.1 Definición del alcance																																								
		1.2 Definición de los requisitos																																								
		1.3 Estimaciones, supuestos y restricciones																																								
		1.4 Procesos técnicos																																								
		1.5 Tecnología																																								
		1.6 Interfaces técnicas																																								
	Etc.																																									
	2. RIESGO DE GESTIÓN	2.1 Dirección de proyectos																																								
		2.2 Dirección del programa/portafolio																																								
		2.3 Gestión de las operaciones																																								
		2.4 Organización																																								
		2.5 Dotación de recursos																																								
2.6 Comunicación																																										
Etc.																																										
3. RIESGO COMERCIAL	3.1 Términos y condiciones contractuales																																									
	3.2 Contratación interna																																									
	3.3 Proveedores y vendedores																																									
	3.4 Subcontratos																																									
	3.5 Estabilidad de los clientes																																									
	3.6 Asociaciones y empresas conjuntas																																									
Etc.																																										
4. RIESGO EXTERNO	4.1 Legislación																																									
	4.2 Tasas de cambio																																									
	4.3 Sitios/instalaciones																																									
	4.4 Ambiental/clima																																									
	4.5 Competencia																																									
	4.6 Normativo																																									
Etc.																																										

Ing. Jorge L. Moreno S.



Identificación de Riesgos
Identificar activadores de riesgos

Situaciones, comportamientos, eventos que pueden generar o activar riesgos

Establecer cómo y por qué pueden suceder los eventos identificados
 Considerar probables mecanismos de desarrollo de los eventos
 Evaluar resultados alternativos posibles
 Estimar rango de consecuencias (si el evento se produce)

Ejemplos:

- Mandante: cambios requerimientos o especificaciones.
- Diseño: errores, omisiones
- Ejecutores: mala comprensión del diseño
- RRHH: roles y responsabilidades mal definidos.
- Gestión: estimaciones pobres de variables
- RRHH: pérdida de motivación
- Contexto: cambios circunstanciales

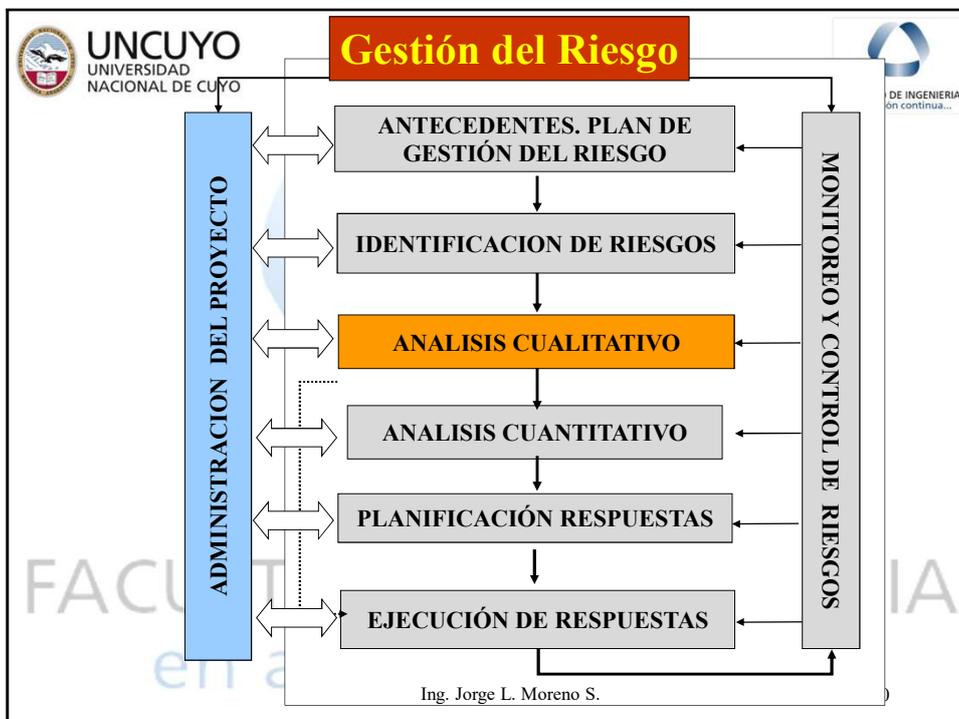
Riesgo	Activador de riesgo	descripción	momento probable de ocurrencia
operaciones	diseñador	escasa capacidad técnica-operativa p/diseño del proyecto	fase de diseño
operaciones	RR-HH	resistencia a implementar nuevas técnicas de fabricación	fase de ejecución
operaciones	RR-HH	atraso en las remuneraciones respecto al costo de vida	fase de ejecución
estratégico (riesgo político interno)	dueño	cambio de control de la empresa por venta del paquete accionario.	todas
estratégico (prestigio)	dueño	cambio de control de la empresa por venta del paquete accionario	todas
del medio	estado	cambio de aranceles de importación	fase de ejecución
del medio	competencia	incorporación de nueva tecnología	todas
operaciones	estado	inflación	concepción

Ing. Jorge L. Moreno S.

UNCUYO UNIVERSIDAD NACIONAL DE CUYO		Identificación de Riesgos Listado de riesgos identificados (ejemplo)				FACULTAD DE INGENIERÍA	
Nº	Tipo riesgo	Descripción	s/ámbito inf.	s/origen	categoria	importancia	fase proyecto
1	prestigio	campana desleal de la competencia para desacreditar a la empresa	externo	estratégico	estratégico	B	todas
2	resistencia al cambio	resistencia a implementar nuevas técnicas de fabricación	interno	operaciones	sociales - RRHH	A	mayormente en la fase de ejecución
3	comunicación	no llega la información técnica a los contratistas en tiempo y forma	interno	operaciones	comunicaciones	B	desarrollo - ejecución
4	mano de obra	Falta de mano de obra local calificada para montaje de cubierta metálica	interno	del medio	RRHH	B	ejecución
5	suministros	falta de provisión de cemento	externo	operaciones	económicos	B	ejecución

Nº	Tipo riesgo	Descripción	categoria	fase proyecto	indicadores	responsables
7	capacidad del diseñador	escasa capacidad técnica-operativa p/diseño del proyecto	de la gestión del proyecto	desarrollo	calidad - retrasos	AP - Gerente RR-HH

Ing. Jorge L. Moreno S.





Análisis Cualitativo de Riesgos

Aspectos Generales



ANALIZAR

PROBABILIDAD

de ocurrencia del evento

IMPACTO

sobre los objetivos y variables relevantes




Objetivos:

- Clasificar (s/probabilidad e impacto).
- Priorizar
- Determinar los riesgos que pueden requerir de una profundización del análisis o de un análisis adicional (cuantitativo).

Ing. Jorge L. Moreno S.



ANÁLISIS CUALITATIVO DEL RIESGO



2 IDENTIFICACIÓN DE RIESGOS

GESTIÓN DEL PROYECTO

Asesorías externas

Analizar la probabilidad de ocurrencia

Determinar el impacto

Confecionar la matriz de riesgos

Verificar y actualizar supuestos

Confecionar el ranking de riesgos

Actualizar registro y confeccionar Lista de riesgos priorizados

Identificar tendencias de resultados

Determinar riesgos p/análisis adicional

6 CONTROL DE RIESGOS

4

ANÁLISIS CUANTITATIVO DE RIESGOS

5

MANEJO DEL RIESGO

Base de datos

Información del proceso

Ing. Jorge L. Moreno S.



Análisis Cualitativo de Riesgos

Probabilidad - Impacto



PROBABILIDAD

IMPACTO

Probabilidad	Ponderación
Seguro	1.00
Casi seguro	0.90
Muy probable	0.70
Probable	0.50
Poco probable	0.30
Improbable	0.10
Imposible	0.00

Impacto	Ponderación
Despreciable	0.00
Pequeño	0.25
Moderado	0.50
Grande	0.75
Desastroso	1.00

- Entrevistas. Reuniones (especialistas y/o expertos)
- Registros (base de datos). Información estadística.
- Prácticas en la industria.
- Estudios e investigaciones. Bibliografía

RIA

33

Ing. Jorge L. Moreno S.



Análisis Cualitativo de Riesgos

Escala de impacto



Impacto	Tiempo	Costo	Calidad Desempeño	Escala de Impacto
Muy Alto	Retraso mayor 20%	Sobrecosto mayor 15%	Inservible	0.90
Alto	Retraso del 10 al 20%	Sobrecosto del 10 al 15%	Efecto mayor	0.80
Medio	Retraso menor 10%	Sobrecosto del 5 al 10%	Efecto medio	0.60
Bajo	Retraso menor 5%	Sobrecosto del 2.5 al 5%	Efecto pequeño	0.40
Muy Bajo	Elimina holguras	Sobrecosto menor 2.5%	Efecto mínimo	0.20
Imperceptible	No hay efecto	No hay efecto	No hay Efecto	0.10

Condiciones Definidas para las Escalas de Impacto de un Riesgo sobre los Principales Objetivos del Proyecto
(Sólo se muestran ejemplos para impactos negativos)

Se muestran escalas relativas o numéricas

Objetivo del Proyecto	Muy bajo /0,05	Bajo /0,10	Moderado /0,20	Alto /0,40	Muy alto /0,80
Costo	Aumento del costo insignificante	Aumento del costo < 10%	Aumento del costo del 10 - 20%	Aumento del costo del 20 - 40%	Aumento del costo > 40%
Tiempo	Aumento del tiempo insignificante	Aumento del tiempo < 5%	Aumento del tiempo del 5 - 10%	Aumento del tiempo del 10 - 20%	Aumento del tiempo > 20%
Alcance	Disminución del alcance apenas perceptible	Áreas secundarias del alcance afectadas	Áreas principales del alcance afectadas	Reducción del alcance inaceptable para el patrocinador	El elemento final del proyecto es efectivamente inservible
Calidad	Degradación de la calidad apenas perceptible	Sólo se ven afectadas las aplicaciones muy exigentes	La reducción de la calidad requiere la aprobación del patrocinador	Reducción de la calidad inaceptable para el patrocinador	El elemento final del proyecto es efectivamente inservible

Esta tabla muestra ejemplos de definiciones del impacto de los riesgos para cuatro objetivos diferentes del proyecto. Deben adaptarse al proyecto individual y a los umbrales de riesgo de la organización durante el proceso de Planificación de la Gestión de los Riesgos. De forma similar, pueden desarrollarse definiciones del impacto para las oportunidades.

PMBOK 2013

UNCUYO UNIVERSIDAD NACIONAL DE CUYO		Análisis Cualitativo de Riesgos Matriz P - I (eventos negativos)					FACULTAD DE INGENIERIA en acción continua...			
Probabilidad		Improbable	Poco probable	Probable	Muy probable	Casi seguro				
Impacto										
Despreciable	muy baja	baja	baja- media	media-baja	media					
Pequeño	baja	baja- media	media-baja	media	media-alta					
Moderado	baja- media	media-baja	media	alta-media	alta					
Grande	media-baja	media	alta-media	alta	alta-extrema					
Muy Grande	media	alta-media	alta	alta-extrema	extrema					

Probabilidad	Amenazas					Oportunidades				
0.90	0.05	0.09	0.18	0.36	0.72	0.72	0.36	0.18	0.09	0.05
0.70	0.04	0.07	0.14	0.28	0.56	0.56	0.28	0.14	0.07	0.04
0.50	0.03	0.05	0.10	0.20	0.40	0.40	0.20	0.10	0.05	0.03
0.30	0.02	0.03	0.06	0.12	0.24	0.24	0.12	0.06	0.03	0.02
0.10	0.01	0.01	0.02	0.04	0.08	0.08	0.04	0.02	0.01	0.01
Escala relativa	0.05	0.10	0.20	0.40	0.80	0.80	0.40	0.20	0.10	0.05
Impacto en, al menos, un objetivo del proyecto (C, T y/o Alcance)										

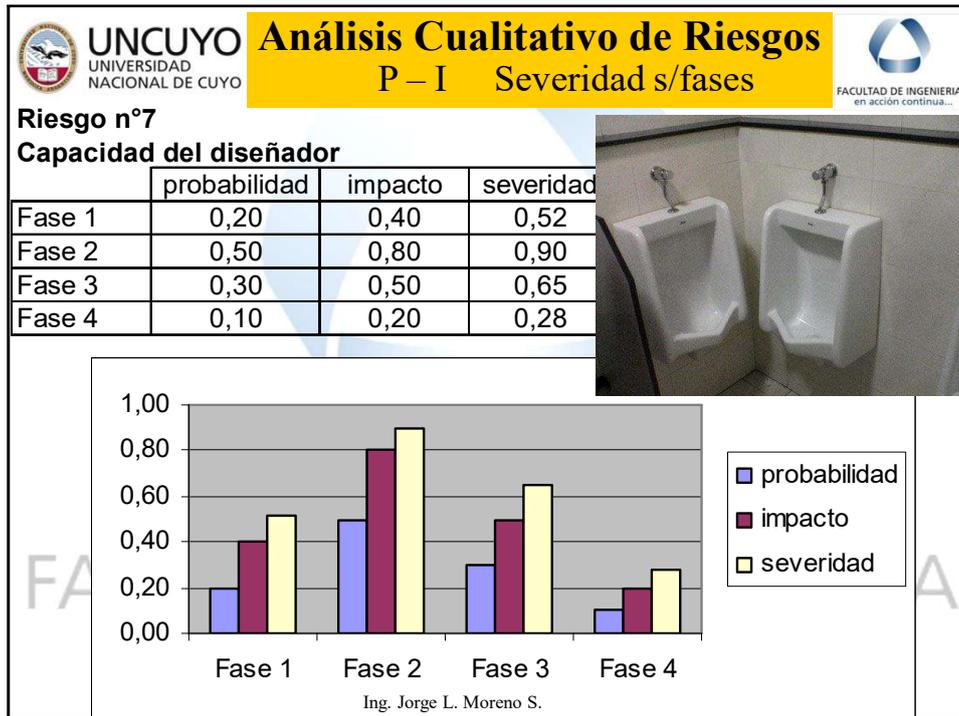
35

UNCUYO UNIVERSIDAD NACIONAL DE CUYO		Análisis Cualitativo de Riesgos Matriz de Clasificación de Riesgos									FACULTAD DE INGENIERIA en acción continua...	
PROBABILIDAD (P)	1.0	0.10	0.20	0.30	0.40	0.50	0.60	0.70	0.80	0.90	1.00	
	0.9	0.09	0.18	0.27	0.36	0.45	0.54	0.63	0.72	0.81	0.90	
	0.8	0.08	0.16	0.24	0.32	0.40	0.48	0.56	0.64	0.72	0.80	
	0.7	0.07	0.14	0.21	0.28	0.35	0.42	0.49	0.56	0.63	0.70	
	0.6	0.06	0.12	0.18	0.24	0.30	0.36	0.42	0.48	0.56	0.60	
	0.5	0.05	0.10	0.15	0.20	0.25	0.30	0.35	0.40	0.45	0.50	
	0.4	0.04	0.08	0.12	0.16	0.20	0.24	0.28	0.32	0.36	0.40	
	0.3	0.03	0.06	0.09	0.12	0.15	0.18	0.21	0.24	0.27	0.30	
	0.2	0.02	0.04	0.06	0.08	0.10	0.12	0.14	0.16	0.18	0.20	
	0.1	0.01	0.02	0.03	0.04	0.05	0.06	0.07	0.08	0.09	0.10	
	0.1	0.2	0.3	0.4	0.5	0.6	0.7	0.8	0.9	1.0		

S=P x I

Ing. Jorge L. Moreno S.
IMPACTO (I)

36




UNCUYO
 UNIVERSIDAD NACIONAL DE CUYO

Análisis Cualitativo de Riesgos
 Análisis de Modo y Efecto de Falla (FMEA)


FACULTAD DE INGENIERIA
 en acción continua...

Método estructurado y sistemático para cuantificar efectos de posibles fallas de un sistema, diseño, proceso o servicio.

Principales componentes del método (15 pasos)

- Ocurrencia
- Severidad
- Detectabilidad
- Prioridad del riesgo (PRN= O x S x D)
- Designación de responsables
- Acción correctiva
- Evaluación acciones implementadas
- Determinación del nuevo PRN




Ing. Jorge L. Moreno S.


UNCUYO
 UNIVERSIDAD
 NACIONAL DE CUYO

Análisis Cualitativo de Riesgos
 Supuestos (verif. y actualización)


FACULTAD DE INGENIERIA
 en acción continua...

Verificación del supuesto
 (en cada fase del proyecto)

critérios

estabilidad del supuesto
 ¿cómo se comporta el supuesto ante cambios de escenarios?

consecuencias si el supuesto es erróneo
 ¿y si estamos equivocados?

FACULTAD DE INGENIERIA
 en acción continua...

Ing. Jorge L. Moreno S. 39


UNCUYO
 UNIVERSIDAD
 NACIONAL DE CUYO

Análisis Cualitativo de Riesgos
 Ranking y priorización de riesgos.
 Tendencias


FACULTAD DE INGENIERIA
 en acción continua...

- Actualizar registro de riesgos (P - I - S)
- Establecer ranking (s/importancia) (severidad).
- Priorizar riesgos (pautas organizacionales, tolerancia)
- Identificar riesgos para análisis adicionales
- Determinar tendencias

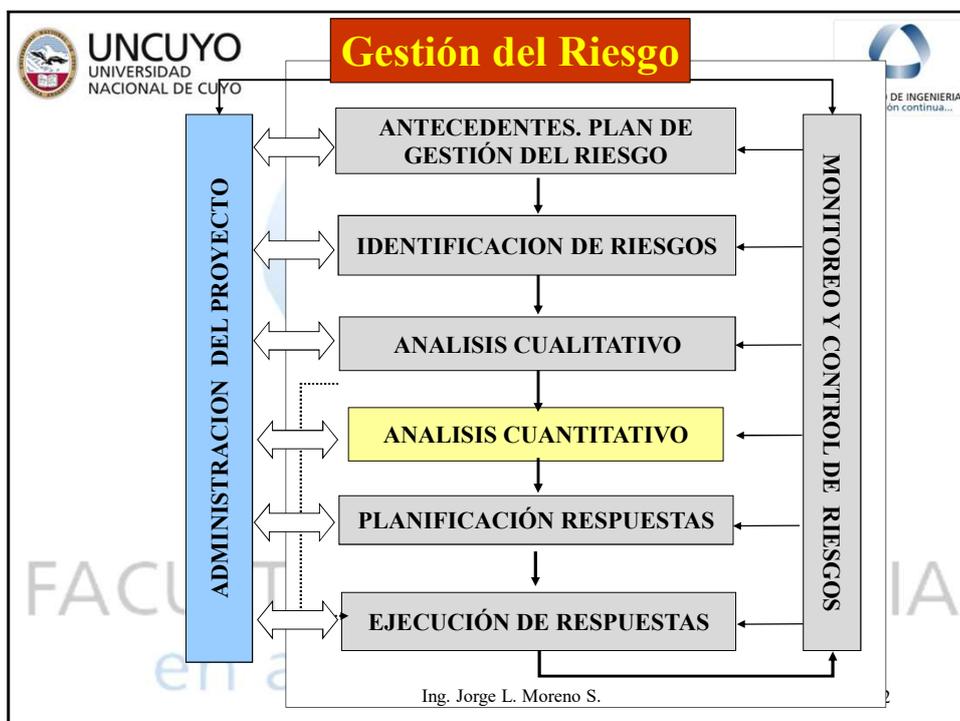


FACULTAD DE INGENIERIA
 en acción continua...

Ing. Jorge L. Moreno S.

N°	Tipo riesgo	Descripción	probabilidad		impacto		severidad		Ranking	Prioridad
			evaluación	ponderación	evaluación	ponderación	evaluación	ponderación		
1	prestigio	campana desleal de la competencia para desacreditar a la empresa	poco probable	0,3	grande	0,75	media	0,825	3	1
2	resistencia al cambio	resistencia a implementar nuevas técnicas de fabricación	casi seguro	0,9	grande	0,75	alta-extrema	0,975	1	2
3	comunicación	no llega la información técnica a los contratistas en tiempo y forma	probable	0,5	pequeño	0,25	media-baja	0,625	7	7
4	mano de obra	Falta de mano de obra local calificada para montaje de cubierta metálica	probable	0,6	pequeño	0,3	media-baja	0,72	5	5
5	suministros	falta de provisión de cemento	poco probable	0,3	muy grande	0,8	alta-media	0,86	2	3
6	calidad	insumos fuera de especificación	poco probable	0,1	pequeño	0,2	baja	0,28	9	9
7	capacidad del diseñador	escasa capacidad técnica operativa p/diseño del proyecto	poco probable	0,3	medio	0,5	media-baja	0,65	6	6
8	inflación	incremento del costo de los insumos	poco probable	0,2	grande	0,7	media	0,76	4	4
9	inundación	rotura de estructuras provisionas- seguridad	improbable	0,05	moderado	0,5	media-baja	0,525	8	8

Ing. Jorge L. Moreno S. 41





UNCUYO
UNIVERSIDAD
NACIONAL DE CUYO

Análisis Cuantitativo de Riesgos



FACULTAD DE INGENIERIA
en acción continua...

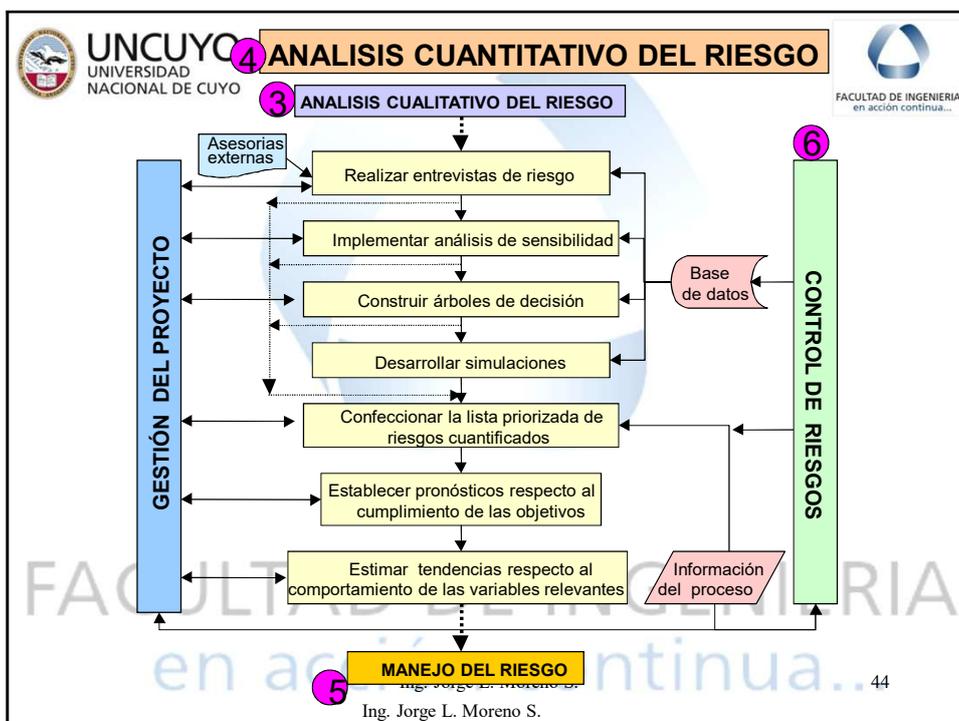
Es complementario del análisis cualitativo
Asigna valores numéricos a los parámetros de los riesgos
Se sustenta en ...

- **Organización:** políticas, políticas, pautas, conocimientos, experiencia, disponibilidad de recursos
- Riesgos: **características y particularidades.**
- **Información:** disponibilidad, precisión e integridad (datos estadísticos, fuente, variabilidad, etc.)
- **Modelos:** veracidad de hipótesis y supuestos, aplicabilidad de técnica de análisis.

Permiten:

- Sustentar la toma de decisiones
- Determinar probabilidad de que se alcancen los objetivos del proyecto
- Obtener pronósticos y tendencias del comportamiento de las variables
- Fijar urgencias, ajustar prioritizaciones, adecuar estrategias.

Ing. Jorge L. Moreno S. 43




UNCUYO **Análisis Cuantitativo de Riesgos**
 UNIVERSIDAD NACIONAL DE CUYO
 Entrevistas de riesgo

 FACULTAD DE INGENIERIA
 en acción continua...

- Especialistas y expertos (int/ext)
- Permiten obtener resultados de eventos, desde una perspectiva optimista (bajo), pesimista (alto) y más probable.
- Están supeditadas al criterio, conocimiento y experiencia de los entrevistados => alto grado de subjetividad

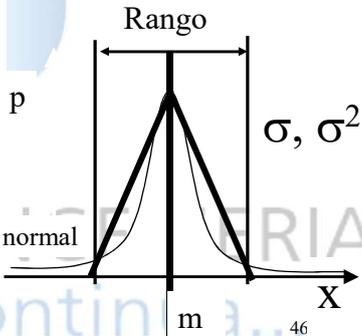
Costo del Proyecto			
	Bajo	Estimado más prob.	Alto
Diseño	4,550	5,006	7,000
Trabajo en el sitio	4,500	5,004	6,885
Estructura	11,000	11,890	16,200
Administración	6,300	6,937	8,500
Permisos	4,000	4,557	6,500
Total del Proyecto	30,350	33,394	45,085

Ing. Jorge L. Moreno S. 45


UNCUYO **Análisis Cuantitativo de Riesgos**
 UNIVERSIDAD NACIONAL DE CUYO
 Análisis de Sensibilidad

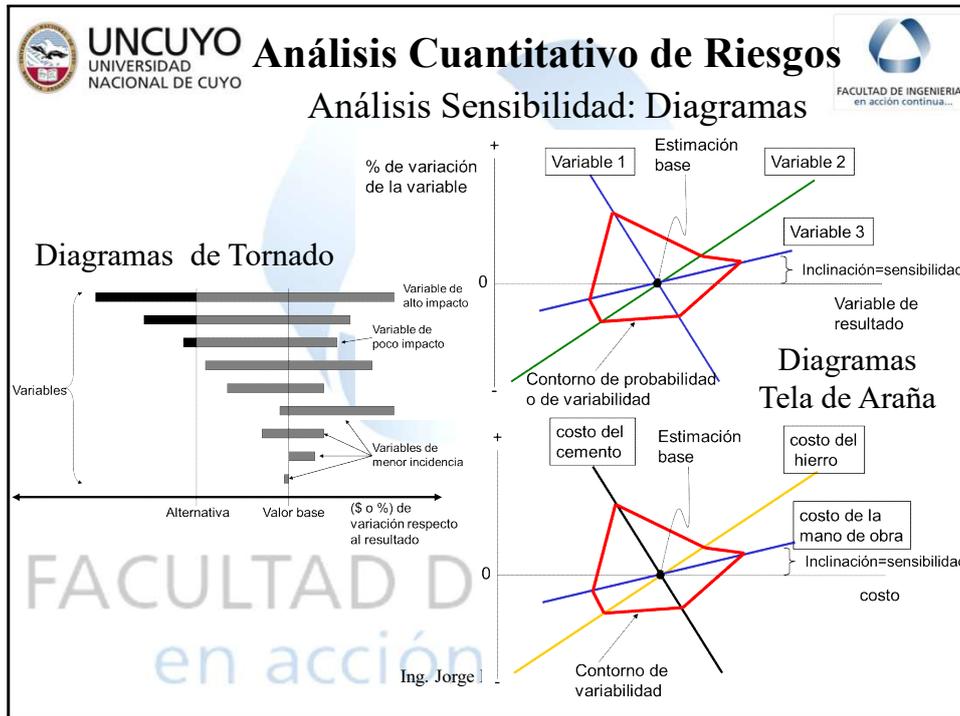
 FACULTAD DE INGENIERIA
 en acción continua...

- Son métodos que permiten, a través de un análisis de escenarios, verificar cuáles riesgos tienen más impacto en los objetivos del proyecto.
- Buscan probar el impacto que tiene sobre la variable resultado, las variaciones en las variables asociadas a dicho resultado => activador
- Introducen al modelo funciones de distribución de probabilidad donde antes se introducían los valores puntuales correspondientes a las medias
- Diagramas de tornado
- Diagramas tela de araña.



Distribución normal

Ing. Jorge L. Moreno S. 46



UNCUYO UNIVERSIDAD NACIONAL DE CUYO **Análisis Cuantitativo de Riesgos** FACULTAD DE INGENIERIA en acción continua...

Árboles de Decisión

Permiten analizar cómo las decisiones tomadas en el presente pueden afectar el desempeño futuro.

Se utilizan cuando es importante considerar las secuencias de una decisión, y se conocen (o se pueden estimar) las probabilidades de que sucedan en el futuro los eventos bajo análisis.

Ventajas:

- Aumentan la comprensión del problema
- Describe visualmente y en forma estructurada la toma de decisiones y las consecuencias de elegir entre alternativas.
- Son de gran utilidad para definir preferencias respecto al riesgo.

Desventajas:

- Su desarrollo se complica cuando se incorporan grandes cantidades de eventos y decisiones.

Ing. Jorge L. Moreno S.

UNCUYO **Árbol de decisiones (ejemplo)**

Valor Monetario esperado (VME)

Calcula el resultado cuando el futuro incluye escenarios que pueden ocurrir o no (escenarios con incertidumbre).

VME = Impacto monetario x Probabilidad de ocurrencia

The diagram shows a decision tree starting from a square decision node. Two branches lead to circular chance nodes: 'Diseño A' (highlighted in yellow) and 'Diseño B' (highlighted in green).
 - From 'Diseño A', two branches emerge: 'Ventas >100/mes' with probability P=0,5 leading to a red box with '\$ 50.000.000', and 'Ventas <100/mes' with probability P=0,5 leading to a red box with '\$ 15.000.000'.
 - From 'Diseño B', three branches emerge: 'Ventas >100/mes' with probability P=0,3 leading to a red box with '\$ 30.000.000', '50 < Ventas <100' with probability P=0,4 leading to a red box with '\$ 20.000.000', and 'Ventas <50/mes' with probability P=0,3 leading to a red box with '\$ 10.000.000'.
 Arrows from all four red boxes point to a central text box: 'resultado monetario (beneficios-costos)'.
 At the bottom right, there is a small number '49' and the text 'Ing. Jorge L. Moreno S.'.

UNCUYO **Árbol de decisiones (ejemplo)**

Definición de la Decisión	Nodo de Decisión	Nodo de Posibilidad	Valor Neto del Camino
Decisión por Tomar	Entrada: Costo de cada decisión Salida: Decisión tomada	Entrada: Probabilidad del escenario, recompensa si ocurre Salida: Valor monetario esperado (EMV)	Computados: Beneficios menos costos a lo largo del camino

The diagram shows a decision tree starting from a square decision node: '¿Construir o Actualizar?'.
 - Two branches lead to circular chance nodes: 'Construir nueva planta (Invertir \$120M)' and 'Modernizar la planta (Invertir \$50M)'.
 - From 'Construir nueva planta', two branches emerge: 'Demanda fuerte (\$200M)' with probability 60% and 'Demanda débil (\$90M)' with probability 40%.
 - From 'Modernizar la planta', two branches emerge: 'Demanda fuerte (\$120M)' with probability 60% and 'Demanda débil (\$60M)' with probability 40%.
 A legend at the bottom left identifies symbols: a square for 'Nodo de Decisión', a circle for 'Nodo de Posibilidad', and a triangle for 'Fin de la Rama'.
 At the bottom right, there is a small number '50' and the text 'Ing. Jorge L. Moreno S.'.



UNCUYO Análisis Cuantitativo de Riesgos

UNIVERSIDAD NACIONAL DE CUYO

Simulaciones



- Análisis y selección de las variables (aleatorias)
- Definición de rangos
- Asignación de distribuciones (s/información)
- Definir modelo. Realizar simulación (muestreo aleatorio) (Simulación Montecarlo) “n” “iteraciones”
Grafica la distribución de probabilidad
- Análisis de las relaciones entrada-salida (sensibilidad de las salidas respecto de las entradas)
- Determinación de la incertidumbre de los resultados (media muestral, varianza, mínimo, media, máximo)

en acción continua...

Ing. Jorge L. Moreno S.

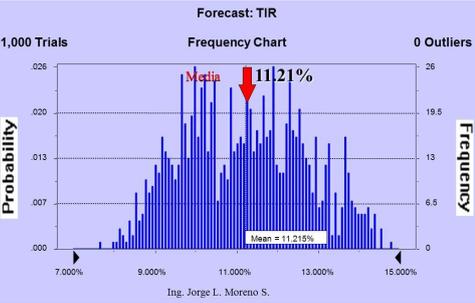


UNCUYO Análisis Cuantitativo del Riesgo

UNIVERSIDAD NACIONAL DE CUYO

Herramientas: Simulación (ejemplo TIR)

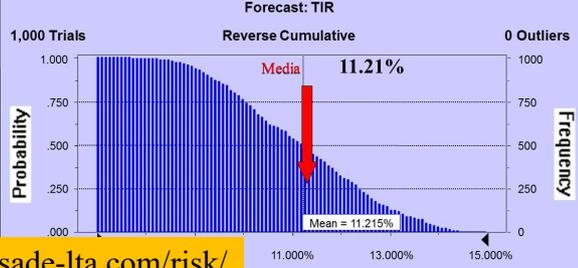




Forecast: TIR
1,000 Trials
0 Outliers
Mean = 11.215%

AÑO					
	2	3	4	5	
60.00	\$ 8,500.00	\$ 8,750.00	\$ 9,000.00	\$ 9,250.00	
00.00	\$ 7,000.00	\$ 7,000.00	\$ 7,000.00	\$ 7,000.00	
00.00	\$ 900.00	\$ 900.00	\$ 900.00	\$ 900.00	
					\$ 500.00
60.00	\$ 600.00	\$ 850.00	\$ 1,100.00	\$ 1,850.00	
2.50	\$ 210.00	\$ 297.50	\$ 385.00	\$ 647.50	
					\$ 900.00
					\$ 5.00
					\$ 2,102.50
					\$ 85.00
					\$ 2,587.50

DEPRECIACION
FLUJO NETO
FLUJO ACUMULADO



Forecast: TIR
1,000 Trials
0 Outliers
Mean = 11.215%

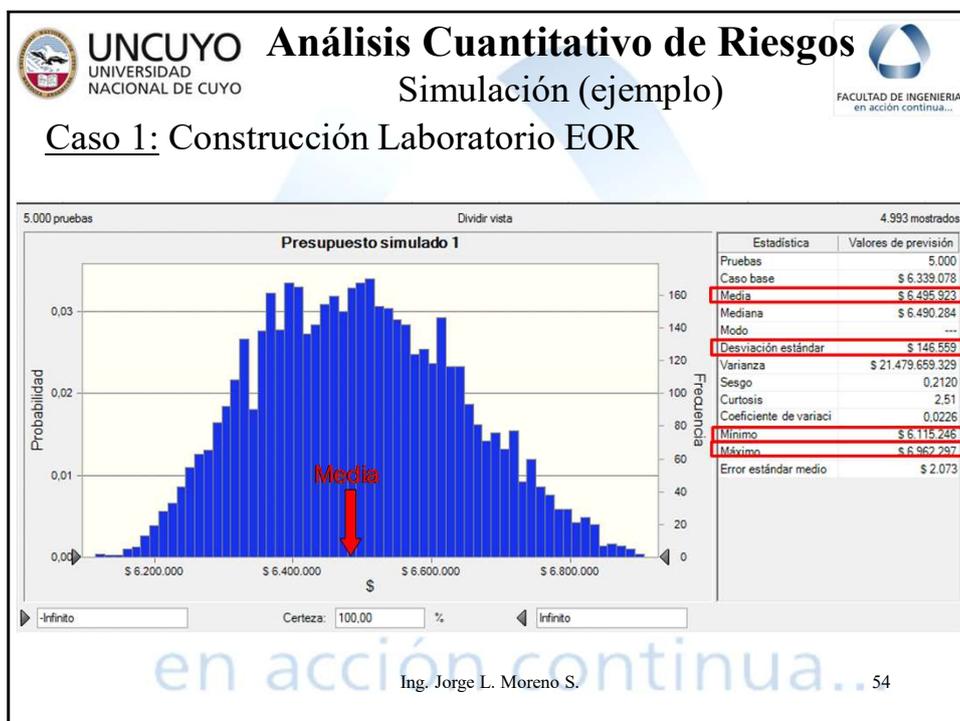
<http://www.palisade-lta.com/risk/>
52

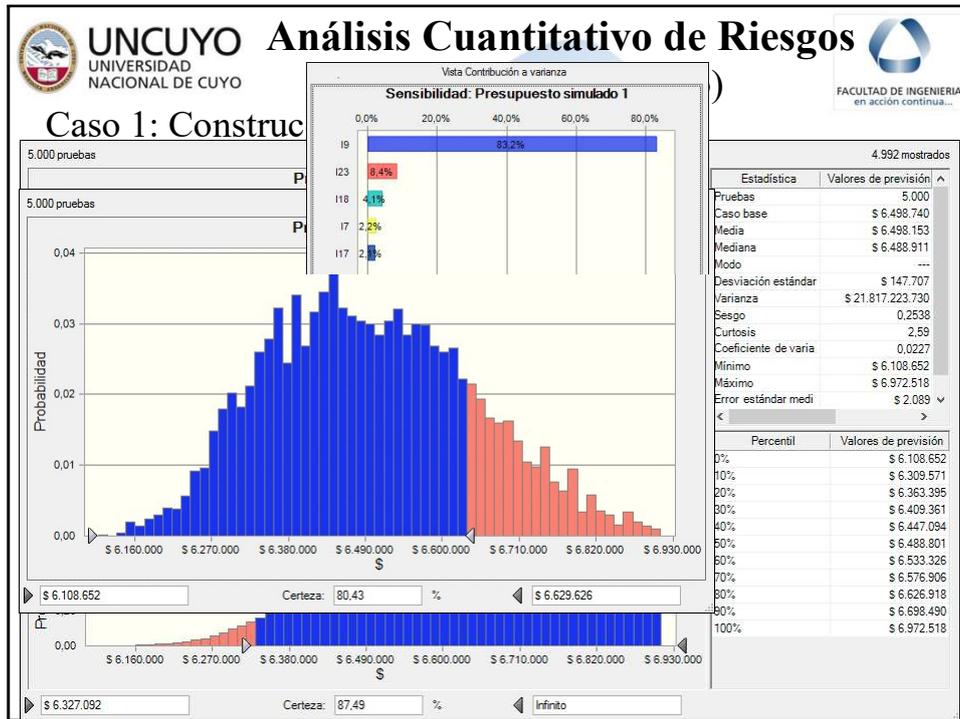
UNCUYO **Análisis Cuantitativo de Riesgos**
UNIVERSIDAD NACIONAL DE CUYO **Simulación (ejemplo)**

Caso 1: Construcción Laboratorio EOR

ITEM	TAREA	TOTAL \$	% Incid
1	TRABAJOS PRELIMINARES	\$ 108.508	1,72%
2	DEMOLICIONES, RECONSTRUCCIONES Y SERVICIOS	\$ 87.800	1,39%
3	TRABAJOS COMPLEMENTARIOS	\$ 343.073	5,42%
4	MOVIMIENTO DE SUELOS	\$ 107.381	1,70%
5	ESTRUCTURA DE HORMIGÓN ARMADO	\$ 1.961.159	31,00%
6	ESTRUCTURAS DE ACERO	\$ 233.808	3,70%
7	MAMPOSTERÍA	\$ 261.940	4,14%
8	TABICUES DE PLACA DE ROCA DE YESO	\$ 54.000	0,85%
9	CONTRAPISOS	\$ 147.898	2,34%
10	CIELORRASOS	\$ 147.898	2,34%
11	REVOQUES	\$ 482.232	7,62%
12	ASLACIONES	\$ 29.560	0,47%
13	PISOS Y REVESTIMIENTOS	\$ 478.875	7,57%
14	CARPINTERÍA	\$ 306.972	4,85%
15	INSTALACIÓN ELÉCTRICA	\$ 366.323	5,79%
16	INSTALACIÓN SANITARIA	\$ 109.769	1,73%
17	SISTEMA CONTRA INCENDIOS	\$ 12.000	0,19%
18	PINTURAS	\$ 402.930	6,37%
19	CUBIERTA DE TECHOS	\$ 547.300	8,65%
20	TRABAJOS METALÚRGICOS	\$ 69.700	1,10%
21	INSTALACIÓN DE GAS NITRÓGENO	\$ 35.980	0,57%
22	INSTALACIÓN DE GAS NATURAL	\$ 42.780	0,68%
Precio Subtotal		\$ 6.326.916	100,0%

ITEM	TAREA	TOTAL \$	% Incid	Mínimo	Máx. Prob.	Máximo	Estimado
1	TRABAJOS PRELIMINARES	\$ 108.508	1,72%	\$ 108.508	\$ 108.508	\$ 108.508	\$ 108.508
2	DEMOLICIONES, RECONSTRUCCIONES Y SERVICIOS	\$ 87.800	1,39%	\$ 87.800	\$ 87.800	\$ 87.800	\$ 87.800
3	TRABAJOS COMPLEMENTARIOS	\$ 343.073	5,42%	\$ 298.324	\$ 343.073	\$ 411.687	\$ 351.030
4	MOVIMIENTO DE SUELOS	\$ 107.381	1,70%	\$ 107.381	\$ 107.381	\$ 107.381	\$ 107.381
5	ESTRUCTURA DE HORMIGÓN ARMADO	\$ 1.961.159	31,00%	\$ 1.782.873	\$ 1.961.159	\$ 2.451.488	\$ 2.000.000
6	ESTRUCTURAS DE ACERO	\$ 233.808	3,70%	\$ 233.808	\$ 233.808	\$ 233.808	\$ 233.808
7	MAMPOSTERÍA	\$ 261.940	4,14%	\$ 261.940	\$ 261.940	\$ 261.940	\$ 261.940
8	TABICUES DE PLACA DE ROCA DE YESO	\$ 54.000	0,85%	\$ 54.000	\$ 54.000	\$ 54.000	\$ 54.000
9	CONTRAPISOS	\$ 147.898	2,34%	\$ 147.898	\$ 147.898	\$ 147.898	\$ 147.898
10	CIELORRASOS	\$ 147.898	2,34%	\$ 147.898	\$ 147.898	\$ 147.898	\$ 147.898
11	REVOQUES	\$ 482.232	7,62%	\$ 482.232	\$ 482.232	\$ 482.232	\$ 482.232
12	ASLACIONES	\$ 29.560	0,47%	\$ 29.560	\$ 29.560	\$ 29.560	\$ 29.560
13	PISOS Y REVESTIMIENTOS	\$ 478.875	7,57%	\$ 456.072	\$ 478.875	\$ 574.650	\$ 514.030
14	CARPINTERÍA	\$ 306.972	4,85%	\$ 279.066	\$ 306.972	\$ 383.715	\$ 366.323
15	INSTALACIÓN ELÉCTRICA	\$ 366.323	5,79%	\$ 366.323	\$ 366.323	\$ 366.323	\$ 366.323
16	INSTALACIÓN SANITARIA	\$ 109.769	1,73%	\$ 109.769	\$ 109.769	\$ 109.769	\$ 109.769
17	SISTEMA CONTRA INCENDIOS	\$ 12.000	0,19%	\$ 12.000	\$ 12.000	\$ 12.000	\$ 12.000
18	PINTURAS	\$ 402.930	6,37%	\$ 402.930	\$ 402.930	\$ 402.930	\$ 402.930
19	CUBIERTA DE TECHOS	\$ 547.300	8,65%	\$ 497.545	\$ 547.300	\$ 711.480	\$ 574.410
20	TRABAJOS METALÚRGICOS	\$ 69.700	1,10%	\$ 69.700	\$ 69.700	\$ 69.700	\$ 69.700
21	INSTALACIÓN DE GAS NITRÓGENO	\$ 35.980	0,57%	\$ 35.980	\$ 35.980	\$ 35.980	\$ 35.980
22	INSTALACIÓN DE GAS NATURAL	\$ 42.780	0,68%	\$ 42.780	\$ 42.780	\$ 42.780	\$ 42.780
Precio Subtotal		\$ 6.326.916	100,00%	\$ 6.003.415	\$ 6.326.916	\$ 7.222.528	\$ 6.498.740





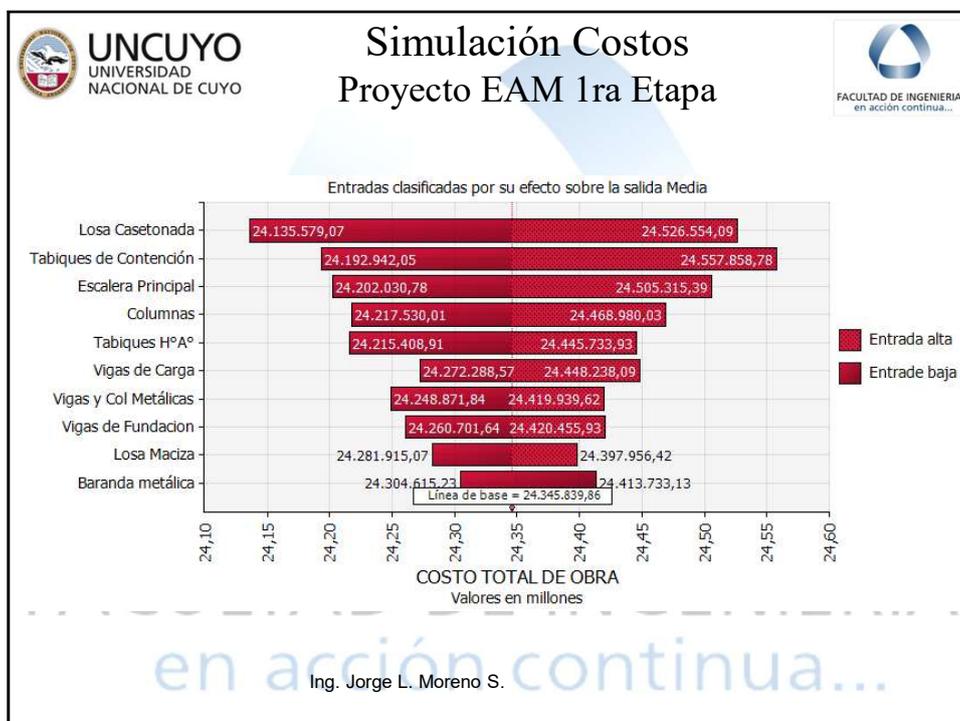
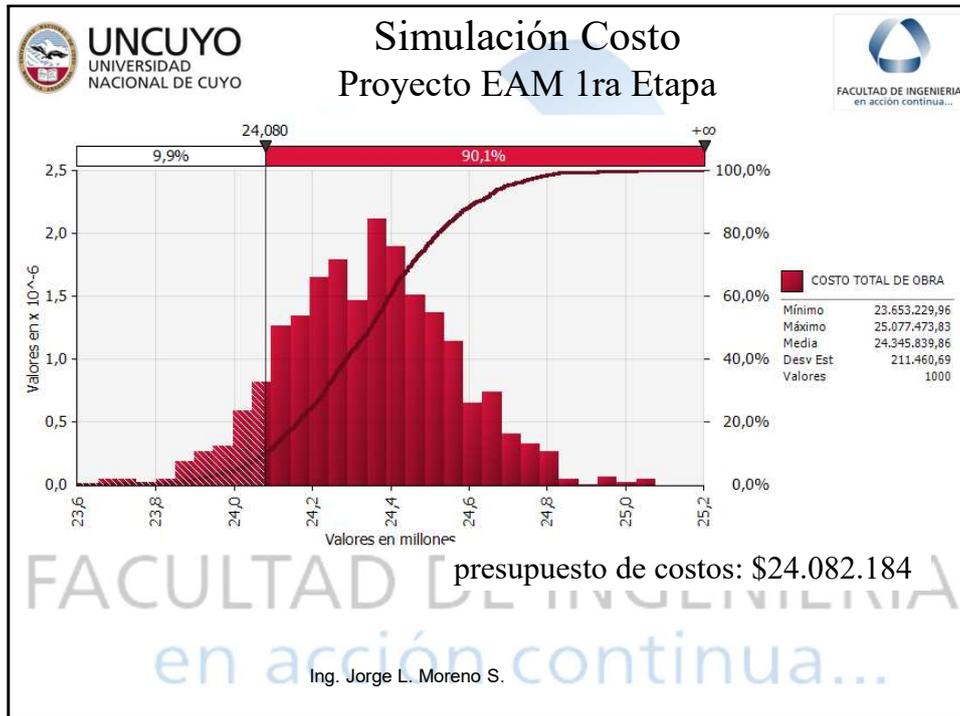
UNCUYO **Simulación Plazo**
 UNIVERSIDAD NACIONAL DE CUYO

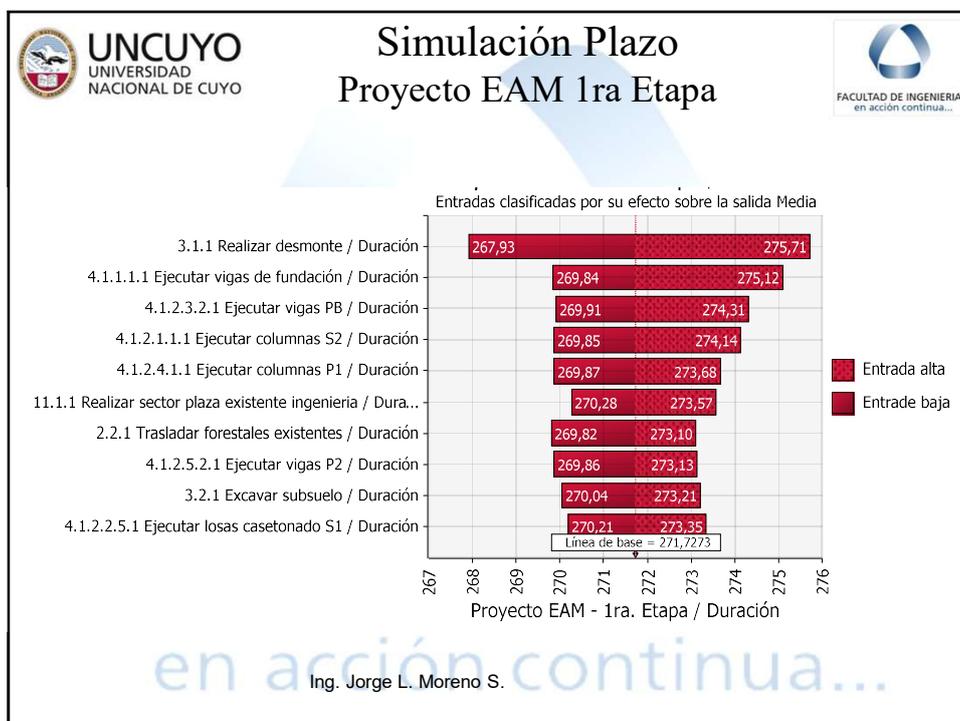
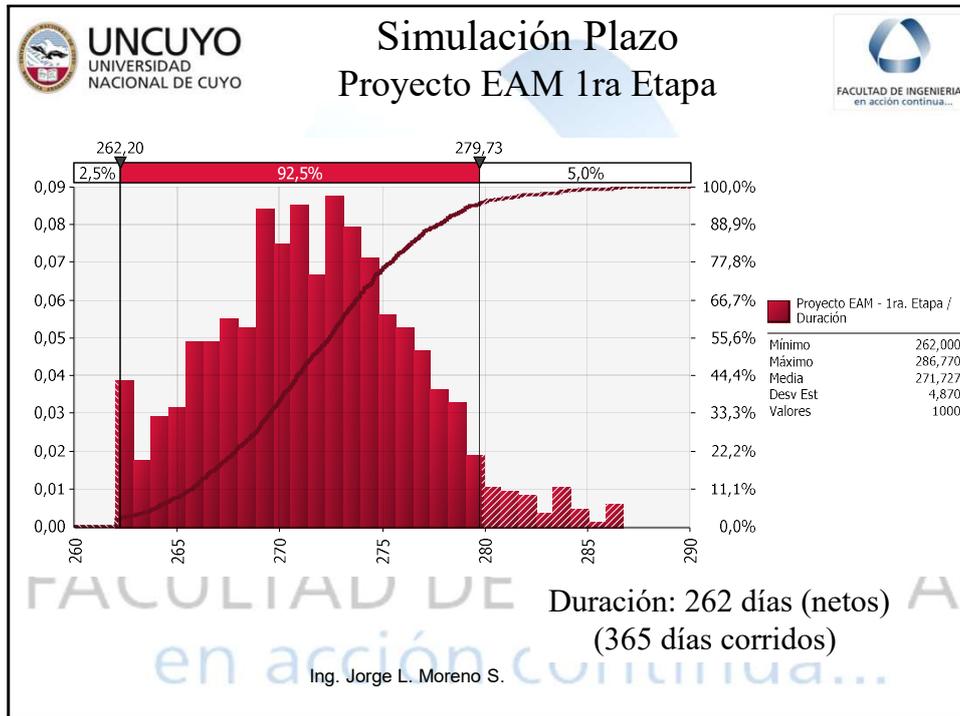
FACULTAD DE INGENIERIA en acción continua...

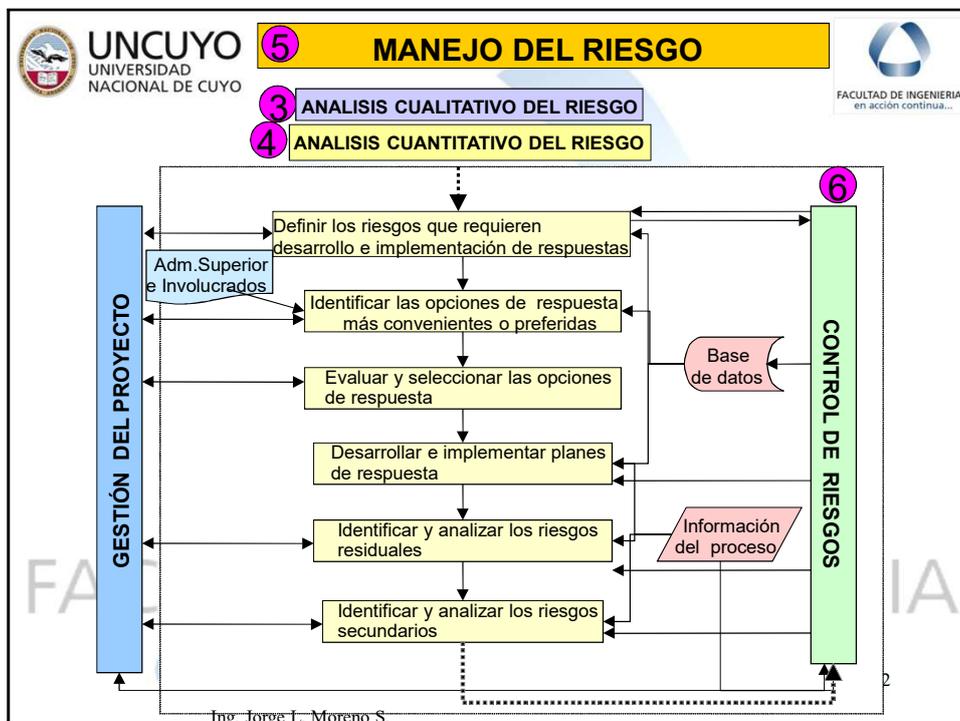
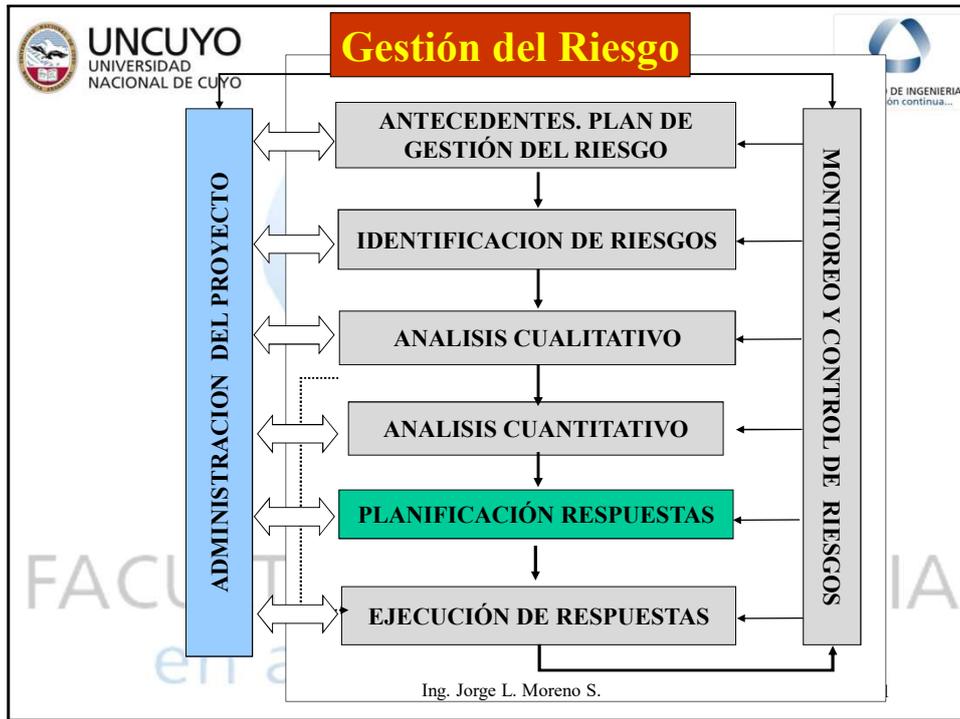
El proyecto contempla la construcción de la obra gruesa de la **Etapa 1** del edificio para las carreras de arquitectura y mecatrónica de la Facultad de Ingeniería de la UNCUYO

<p>Riesgos Climáticos:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Viento zonda • Heladas • Lluvia intensa y continua <p>Riesgos de suministros:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Provisión de hormigón elaborado • Provisión de acero • Calidad de insumos <p>Riesgos técnicos</p> <ul style="list-style-type: none"> • Productividad de la mano de obra • Rendimiento equipos asignados a al movimiento de suelos 	<p>Riesgos económicos:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Incremento del costo de los insumos • Demora en los pagos de certificados • Incremento en costos de m. de obra <p>Riesgos del diseño:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Diseño defectuoso • Falta de ingeniería de detalles <p>Riesgo de inseguridad:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Robo de materiales <p>Riesgo de comunicación:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Demora de respuesta de diseñadores <p>Riesgos legales:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Permisos y autoriz. rechazadas
---	--

en acción
 Ing. Jorge L. Moreno









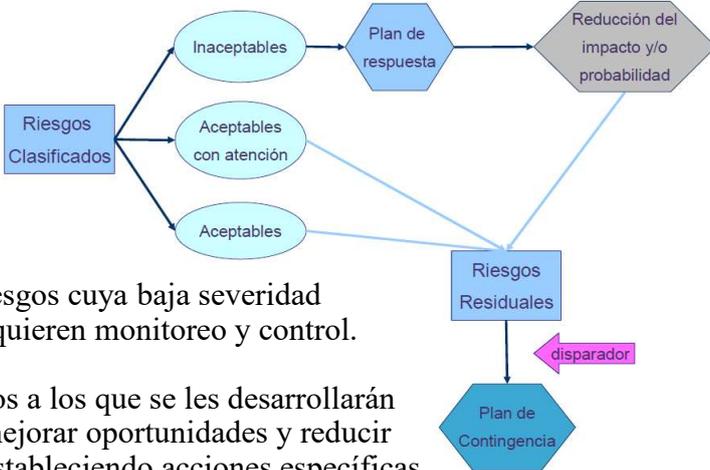
UNCUYO
UNIVERSIDAD
NACIONAL DE CUYO

Manejo del Riesgo

Seleccionar los riesgos que requieren respuesta



FACULTAD DE INGENIERIA
en acción continua...



```

            graph LR
            A[Riesgos Clasificados] --> B1(Inaceptables)
            A --> B2(Aceptables con atención)
            A --> B3(Aceptables)
            B1 --> C1(Plan de respuesta)
            C1 --> D1(Reducción del impacto y/o probabilidad)
            B2 --> E(Riesgos Residuales)
            B3 --> E
            D1 --> E
            E --> F(Plan de Contingencia)
            G(disparador) --> F
            
```

- Identificar riesgos cuya baja severidad solamente requieren monitoreo y control.
- Definir riesgos a los que se les desarrollarán respuestas (mejorar oportunidades y reducir amenazas), estableciendo acciones específicas (planificadas y mensuradas)

en acción continua... 63

Ing. Jorge L. Moreno S.



UNCUYO
UNIVERSIDAD
NACIONAL DE CUYO

Respuesta a riesgos negativos



FACULTAD DE INGENIERIA
en acción continua...

Retención del riesgo

Aceptar el riesgo, por conveniencia o por no disponer de alternativas convenientes

Mitigación del riesgo

reducir la probabilidad o consecuencias de un riesgo adverso a un umbral aceptable

Transferencia del riesgo

entregar la consecuencia del riesgo a un tercero, junto con la propiedad de su respuesta, a cambio de una compensación

Evitar el riesgo

eliminar el riesgo o no proceder con la actividad origen

en acción continua...

Ing. Jorge L. Moreno S.



UNCUYO
UNIVERSIDAD
NACIONAL DE CUYO

Manejo del Riesgo
Opciones de respuesta: mitigar



FACULTAD DE INGENIERIA
en acción continua...

Reducir la probabilidad

parcial o total

Reducir el impacto

- Seguimiento. Control (auditorías, inspección)
- Condiciones contractuales
- Revisiones formales de requerimientos, especificaciones, diseño, etc.
- Investigación y desarrollo
- Capacitación (formal y estructurada)
- Acuerdos (organizacionales, contractuales)

- Seguimiento y control.
- Planificación de contingencias.
- Arreglos de condiciones contractuales
- Reducir exposición a eventos adversos.
- Adecuar características del diseño
- Preparar planes de recupero ante desastres
- Adecuación de actividades o recursos.
- Relaciones públicas

65

Ing. Jorge L. Moreno S.



UNCUYO
UNIVERSIDAD
NACIONAL DE CUYO

Manejo del Riesgo
Opciones de respuesta: transferir



FACULTAD DE INGENIERIA
en acción continua...

Transferir la probabilidad

parcial o total

Transferir el impacto

- Contratos
- Seguros
- Sociedades

- Alianzas estratégicas
- "Joint ventures"
- Transferencia física de riesgos



66

Ing. Jorge L. Moreno S.



UNCUYO
UNIVERSIDAD NACIONAL DE CUYO

Manejo del Riesgo
Evaluar y seleccionar respuestas

FACULTAD DE INGENIERIA
en acción continua...

Seleccionar estrategias más convenientes => acciones de respuesta

- Estar alineadas.
- Ser realistas.
- Ser coherentes (con lo pretendido)
- Ser razonables (relación costo-beneficio)
- Estar acordadas
- Estar aplicadas en tiempo y forma
- Tener responsable.

solas o combinadas

- Acciones de respuesta
- Contingencias p/riesgos aceptados
- Contingencias (tiempo, costo)

PROBABILIDAD (P)

IMPACTO (I)

EVITAR, TRANSFERIR, REDUCIR, ACEPTACIÓN ACTIVA, ACEPTACIÓN PASIVA

Ing. Jorge L. Moreno S.

		C & M CONSULTORES				LC 05/01	
		RESPUESTA A LOS RIESGOS				versión	
		ALTERNATIVAS DE RESPUESTA A RIESGOS IDENTIFICADOS Y EVALUADOS				01-03	
Proyecto:							
riesgo	Evitar	Mitigar		Transferir		Retener	observaciones
		probabilidad	impacto	probabilidad	impacto		
competencia comercial		X	X	X	X	X	
prestigio - reputación	X	X	X	X		X	
pérdida de clientes		X	X		X	X	
tecnológicos		X	X		X	X	
RR-HH		X	X	X	X	X	
políticos			X		X	X	
salud y seg.laboral		X	X	X	X	X	
cambio de requerimientos			X			X	
prod/servicios defectuosos		X	X	X	X	X	
financieros	X	X	X		X	X	
económicos			X		X	X	
provisión insumos	X	X	X	X	X	X	
de peligro o fuerza mayor			X		X	X	
recesión			X		X	X	
regulaciones			X	X	X	X	
comerciales	X	X	X	X	X	X	
disponib. proveedores	X	X	X	X	X	X	
comunicación	X	X	X			X	
percepción			X		X	X	
-----		-----		-----		-----	
elabora		fecha: / /		aprueba		fecha: / /	



UNCUYO
UNIVERSIDAD NACIONAL DE CUYO

Manejo del Riesgo
Plan de respuesta de riesgos



FACULTAD DE INGENIERIA
en acción continua

Establecer el plan de respuesta a los riesgos, que contemple las acciones de respuesta seleccionadas

- Definir acciones específicas de respuesta
- Estimar recursos (plazo, costos) Incorporar a LBP-LBC
- Estimar desempeño de las respuestas
- Conformar planes de contingencia. Calcular reservas.
- Definir nivel de riesgo residual esperado.
- Identificar y estimar los riesgos secundarios.
- Establecer mecanismos y frecuencia de revisión. Incorporar en cronograma
- Asignar responsable

Manejo del Riesgo: Respuesta a riesgos (ejemplo)								
Proyecto:								
Riesgo	Activador de riesgo	descripción	momento probable de ocurrencia	probabilidad ocurrencia	probables consecuencias	resultados alternativos posibles	probables mecanismos de respuesta	observaciones
operaciones	diseñador	escasa capacidad técnica-operativa p/diseño del proyecto	fase de diseño	media	retraso en entrega de la documentación	reclamos de reconocimientos por parte de contratistas	implementar un efectivo seguimiento y control del diseñador	
descripción	momento probable de ocurrencia	probabilidad ocurrencia	probables consecuencias	resultados alternativos posibles	probables mecanismos de respuesta			
escasa capacidad técnica-operativa p/diseño del proyecto	fase de diseño	media	retraso en entrega de la documentación	reclamos de reconocimientos por parte de contratistas	implementar un efectivo seguimiento y control del diseñador			
(riesgo político interno)	dueño	venta del paquete accionario	todas	baja	personal jerárquico	actitud adversa a tomar riesgos	involucrados en el proyecto	
estratégico (prestigio)	dueño	cambio de control de la empresa por venta del paquete accionario	todas	media	desinterés de los potenciales dueños respecto del prestigio de la empresa	intranquilidad - actitud propensa a tomar riesgos	controlar decisiones - promover ajuste de políticas	
del medio	estado	cambio de aranceles de importación	fase de ejecución	media	reducción de la rentabilidad	retrasos	evaluar componentes sustitutos	
del medio	competencia	incorporación de nueva tecnología	todas	alta	pérdida de competitividad - pérdida de clientes	reducción de la participación en el mercado	mejorar productividad - incorporar tecnología competitiva	
operaciones	estado	inflación	concepción	media-baja	aumento de costos	reducción de la rentabilidad del proyecto	evaluar alternativas de inversión	
operaciones	RRHH (Eq AP)	falta de experiencia en proyectos similares	todas	media	error en la determinación del costo del proyecto	estimación pobre de las variables del proyecto	ajustar mecanismos de seguimiento y control	

Proyecto:		Manejo del Riesgo: Respuestas (ejemplo)							Custodio	
Nº	Tipo riesgo	Nº	Tipo riesgo	Descripción	probabilidad	impacto	Ranking	Prioridad	Estrategia	
1	prestigio	1	prestigio	campana desleal de la competencia para desacreditar a la empresa	poco probable	grande	3	alta	Minimizar impacto	responsable de prensa y difusión
2	resistencia cambio	2	resistencia al cambio	resistencia a implementar nuevas técnicas de fabricación	casi seguro	grande	1	alta	Reducir probabilidad - minimizar impacto	encargado de proyecto
3	comunicación	2	resistencia al cambio	resistencia a implementar nuevas técnicas de fabricación	casi seguro	grande	1	alta	Reducir probabilidad - minimizar impacto	responsable de suministros
4	mano de obra									responsable de suministros
5	suministros									responsable de suministros
6	calidad									responsable de calidad
		Acción Requerida	Señales de alerta	Nivel crítico de acción	Recursos asignados	Responsable	Custodio			
		Manejar las comunicaciones con rapidéz. Desarrollar campañas de prestigio	artículos periodísticos en medios de comunicación	2 o más publicaciones en medios de comunicación	\$15.000 y 180 HH	Gerente General	responsable de prensa y difusión			
		Desarrollo de talleres de	Descontento	Reclamos efectivos del						

 UNCUYO Manejo del Riesgo: Respuestas (ejemplo)			
Riesgo	aspectos generales	alternativas de respuesta (ejemplos)	observaciones
		Desarrollar alianzas estratégicas con otras empresas y/o proveedores. Realizar inversiones en subsidiarias ubicadas en otros países. Cambio del lugar de	
		Instrumentar mecanismos eficaces de detección temprana. Análisis y evaluación de síntomas (falta de información, creciente desconfianza de clientes y accionistas, mayor atención de los medios, presiones políticas y comerciales, conflictos internos)	
		Capacitar a personal específico para el manejo de crisis u otros eventos afines (comunicadores)	
		Manejar la crisis, demostrando capacidad, manteniéndose firmes y tomando medidas paliativas críticas y decisivas sin demora (pero analizadas). Tener capacidad de admitir errores y/o falencias	
		Manejar las comunicaciones con rapidez, disponiendo de comunicadores capacitados y emitiendo mensajes corporativos coherentes	
		Evitar que los asuntos tomen relevancia pública y empiecen a interesar a los medios de comunicación, instituciones fiscalizadoras y reguladoras.	
		Desarrollar planes de contingencia	
prestigio - reputación	Constituir un pequeño equipo multidisciplinario para desarrollar e implementar estrategias de protección del prestigio o reputación, a través de la toma de medidas preventivas y/o medidas de mitigación	Desarrollar campañas de publicidad y esclarecimiento. Instrumentar mecanismos eficaces de detección temprana. Análisis y evaluación de síntomas (falta de información, creciente desconfianza de clientes y accionistas, mayor atención de los medios, presiones políticas y comerciales, conflictos internos) Capacitar a personal específico para el manejo de crisis u otros eventos afines (comunicadores) Manejar la crisis, demostrando capacidad, manteniéndose firmes y tomando medidas paliativas críticas y decisivas sin demora (pero analizadas). Tener capacidad de admitir errores y/o falencias Manejar las comunicaciones con rapidez, disponiendo de comunicadores capacitados y emitiendo mensajes corporativos coherentes Evitar que los asuntos tomen relevancia pública y empiecen a interesar a los medios de comunicación, instituciones fiscalizadoras y reguladoras. Desarrollar planes de contingencia	Tener en cuenta los múltiples orígenes y variantes. Síntomas: conflictos con la comunidad, creciente desconfianza, mayor atención de la prensa, presiones, aumento de accidentes menores, conflictos internos.

Ing. Jorge L. Moreno S.



UNCUYO
UNIVERSIDAD NACIONAL DE CUYO

Respuesta al riesgo



FACULTAD DE INGENIERIA
en acción continua...

Reservas

Cantidad adicional de recursos (dinero o tiempo) para reducir el impacto de los riesgos por las variaciones en costos, tiempo o desempeño.

Reserva de Contingencia

Para riesgos identificados cuya severidad ha sido calculada

- La gestiona el DP
- Son parte de la LBC del proyecto
- No se debe usar para cubrir cambios o falencias de gestión

Reserva de Administración

Reserva para riesgos “desconocidos” (no identificados)

- Se estima su severidad (por ej. 5% del costo del proyecto)
- Forma parte del presupuesto, pero NO de la LBC
- Su utilización requiere de la aprobación de la Alta Dirección

Ing. Jorge L. Moreno S.



UNCUYO
UNIVERSIDAD
NACIONAL DE CUYO

Respuesta al riesgo



FACULTAD DE INGENIERIA
en acción continua...

Reservas. Criterios para determinar las reservas

LIMITE DE RIESGO TOLERABLE

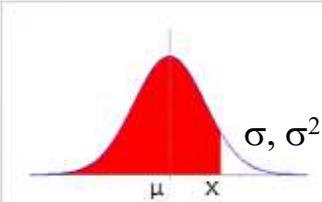
Riesgo Aceptable (%)

Probabilidad X (1 – riesgo aceptable) (%)

Riesgo Aceptable = 10 %
Probabilidad de x => 90 %

Distribución de Probabilidad

Distribución normal



μ x

σ, σ^2

μ = Valor esperado (media)
 σ = Desviación estándar
 σ^2 = Varianza

Reserva = Valor estimado X (tolerable) - Valor esperado μ

75
Ing. Jorge L. Moreno S.



UNCUYO
UNIVERSIDAD
NACIONAL DE CUYO

Respuesta al riesgo



FACULTAD DE INGENIERIA
en acción continua...

Reservas. Criterios para determinar las reservas

Riesgo Aceptable = 10 %
Probabilidad de x => 90 %

μ = \$ 20.000 (Costo esperado)
 σ = \$ 300 (desvío estándar)

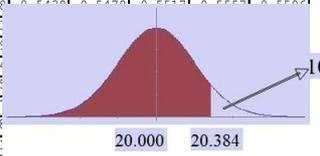
En la tabla de distribución de la normal estandarizada el valor más próximo a 0,90 es 0,8997

$z = (x - \mu) / \sigma$

s/tabla (normal estándar) $z = 1,28$

$x = z * \sigma + \mu$ $x = 20.384$

z	0.00	0.01	0.02	0.03	0.04	0.05	0.06	0.07	0.08	0.09
0.0	0,5	0,504	0,508	0,512	0,516	0,5199	0,5239	0,5279	0,5319	0,5359
0.1	0,5398	0,5438	0,5478	0,5518	0,5558	0,5598	0,5638	0,5675	0,5714	0,5753
0.2	0,5793	0,5832	0,5871	0,5910	0,5948	0,5987	0,6026	0,6064	0,6103	0,6141
0.3	0,6179	0,6217	0,6255	0,6293	0,6331	0,6368	0,6406	0,6443	0,648	0,6517
0.4	0,6554	0,6591	0,6628	0,6664	0,67	0,6736	0,6772	0,6808	0,6844	0,6879
0.5	0,6915	0,695	0,6985	0,702	0,7055	0,709	0,7125	0,7159	0,7194	0,7228
0.6	0,7259	0,7294	0,7329	0,7364	0,7399	0,7434	0,7468	0,7503	0,7537	0,7571
0.7	0,7605	0,764	0,7675	0,7709	0,7744	0,7778	0,7812	0,7846	0,788	0,7913
0.8	0,7947	0,798	0,8013	0,8047	0,808	0,8113	0,8146	0,8179	0,8212	0,8245
0.9	0,8279	0,8311	0,8344	0,8377	0,8409	0,8441	0,8474	0,8506	0,8538	0,857
1.0	0,8603	0,8635	0,8667	0,8698	0,873	0,8761	0,8792	0,8824	0,8855	0,8886
1.1	0,8917	0,8948	0,8979	0,901	0,9041	0,9072	0,9102	0,9133	0,9163	0,9193
1.2	0,9224	0,9254	0,9284	0,9314	0,9344	0,9374	0,9404	0,9434	0,9463	0,9493
1.3	0,9522	0,9552	0,9581	0,9611	0,964	0,967	0,9699	0,9728	0,9757	0,9786



20.000 20.384

Reserva

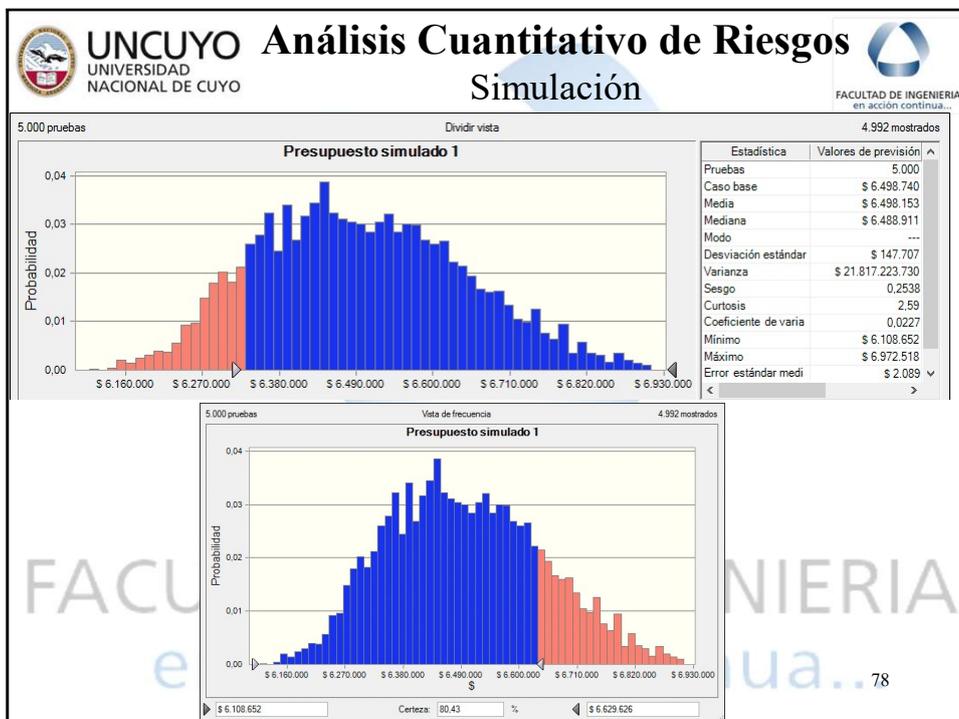
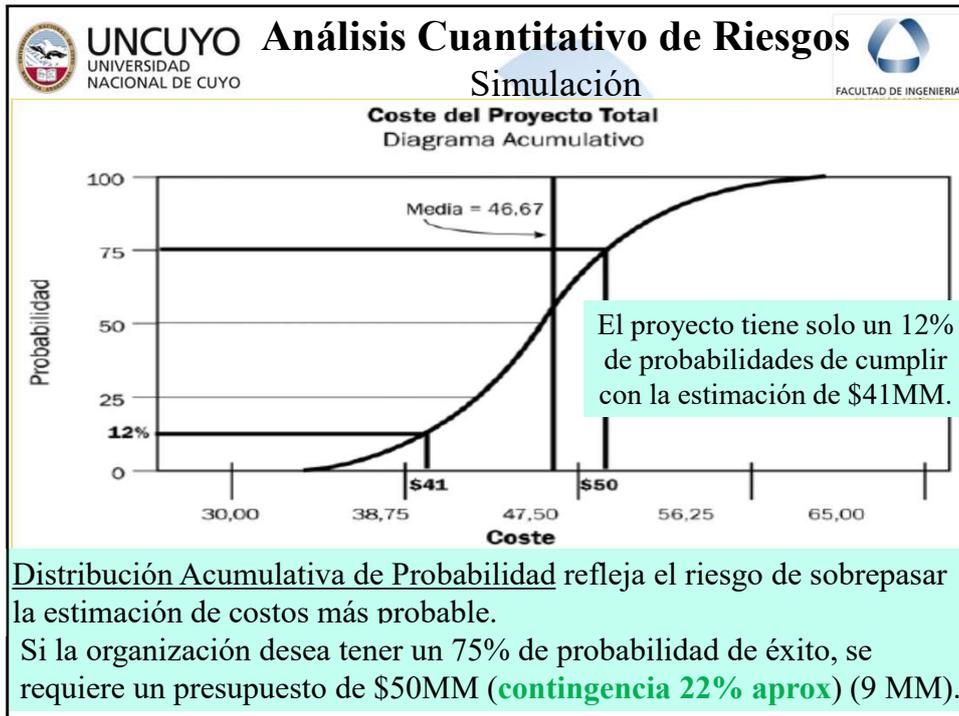
= $z * \sigma$

= $x - \mu$

Reserva = 384

Reserva= Valor estimado (tolerable) - Valor esperado

76





UNCUYO
UNIVERSIDAD
NACIONAL DE CUYO

Manejo del Riesgo

Identificar y analizar riesgos
residuales y secundarios



FACULTAD DE INGENIERIA
en acción continua...

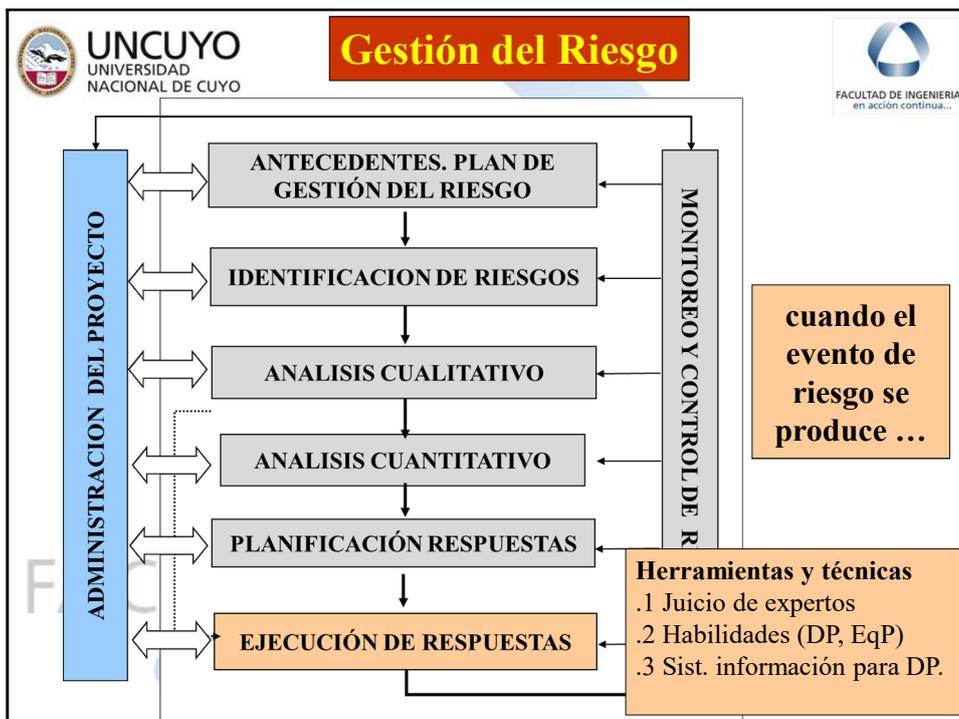
Riesgos Residuales
 Son los riesgos que persisten después de implementar el plan de respuesta

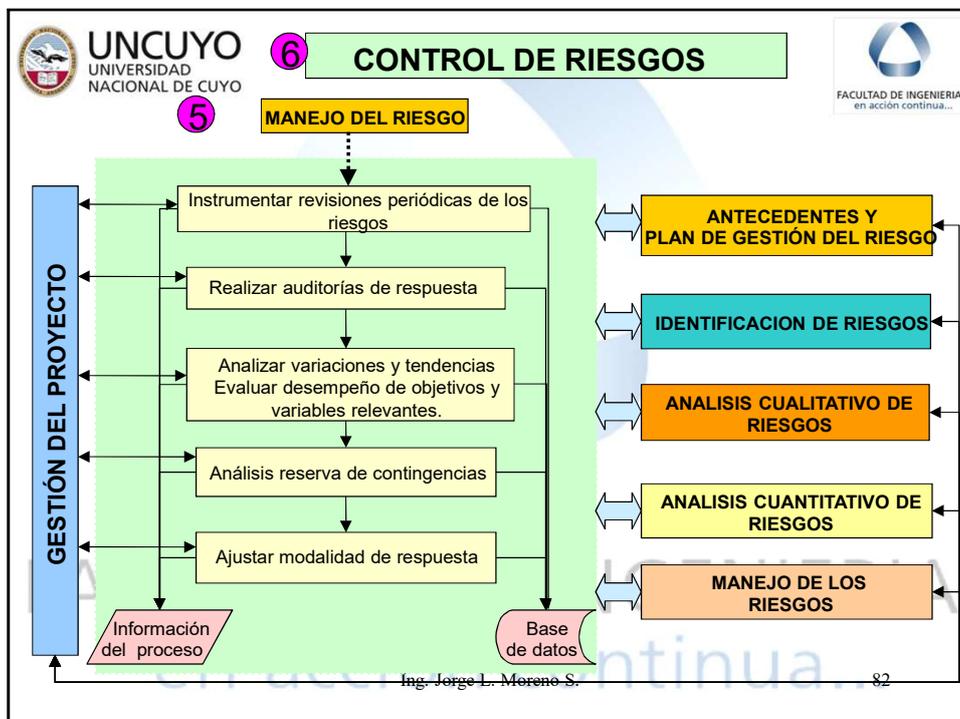
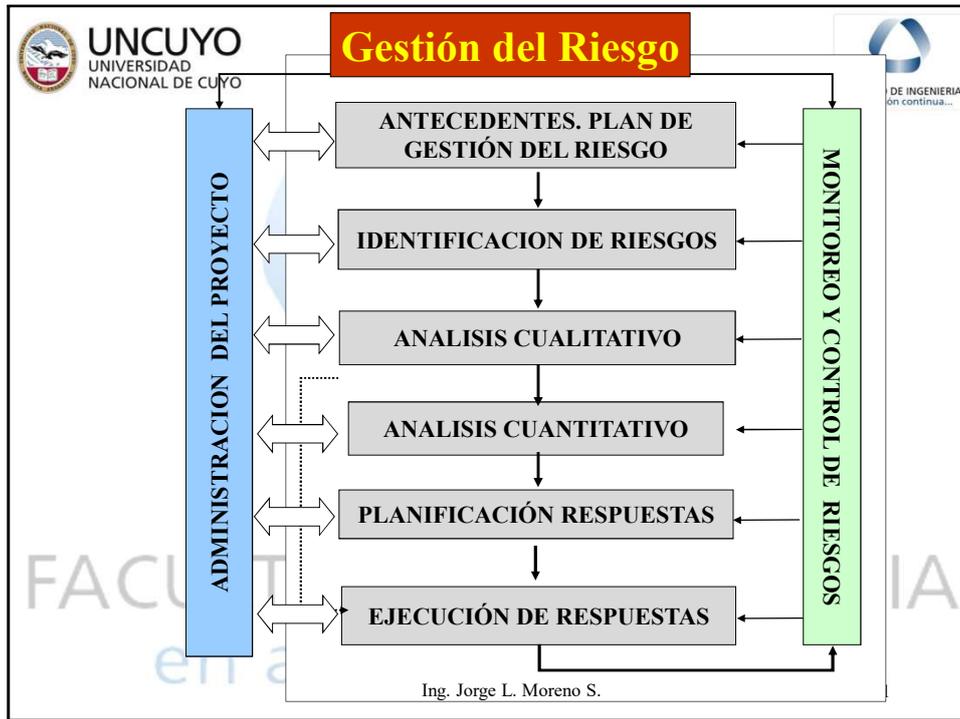
- Se debe definir el nivel de riesgo residual esperado y aceptable.
- Pueden requerir el desarrollo de nuevas respuestas o la profundización o reiteración de las seleccionadas.

Riesgos Secundarios
 Son aquellos que se generan como consecuencia de la implementación de la/las respuestas seleccionadas.

en acción continua...

Ing. Jorge L. Moreno S. 79







UNCUYO
UNIVERSIDAD
NACIONAL DE CUYO

Monitoreo y Control del Riesgo Revisiones.



FACULTAD DE INGENIERIA
en acción continua...

- Sobre los procesos, los supuestos y las respuestas
- Deben estar planificadas, y aplicarse durante todo el proyecto.
- Deben considerar riesgos residuales y remanentes

Cambios

➔

- identificación
- fuente
- probabilidad
- impacto
- severidad
- ranking
- prioridad

➔

- implementación acciones correctivas y preventivas
- detección oportunidades
- cierre de riesgos obsoletos

Ing. Jorge L. Moreno S. 83



UNCUYO
UNIVERSIDAD
NACIONAL DE CUYO

Control del Riesgo Auditorias



FACULTAD DE INGENIERIA
en acción continua...

- Verificar eficacia GR y efectividad mecanismos de respuesta.
- Programadas. Durante todo el ciclo de vida del proyecto
- Deben coordinarse con las demás actividades de control del proyecto (integralidad, recursos)

DIP/ EQUIPO DE PROYECTO	PLAN GESTIÓN DEL PROYECTO	RIESGOS PRIORIZADOS, ANALIZADOS Y CUANTIFICADOS	MONITOREAR Y CONTROLAR TRABAJO DEL PROYECTO	DIRIGIR Y GESTIONAR EL TRABAJO DEL PROYECTO
DIRECTOR GENERAL DE PROYECTO	INSTRUMENTAR REVISIONES PERIODICAS DE LOS RIESGOS.			
DIP/ EQUIPO DE PROYECTO	REALIZAR AUDITORIAS CONSTANTES A LAS RESPUESTAS DE RIESGOS			
EQUIPO DE PROYECTO	ANÁLISIS DE VARIACIONES Y TENDENCIAS (DESEMPEÑO DE OBJETIVOS RELEVANTES)			
DIRECTOR DEL EQUIPO DE PROYECTO	ANÁLISIS DE LAS RESERVAS POR CONTINGENCIAS			
DIRECTOR DE PROYECTO / EQUIPO DE PROYECTO	<div style="display: flex; justify-content: space-around;"> NO SÍ </div> <div style="text-align: center; border: 1px solid black; padding: 5px; width: fit-content; margin: 0 auto;">SON NECESARIAS ACCIONES CORRECTIVAS</div>			
EQUIPO DE PROYECTO	INFORMACIÓN DEL DESEMPEÑO REAL DEL TRABAJO	ACTUALIZAR DOCUMENTOS DEL PROYECTO	Actualizar Procesos de la Organización	SOLICITUDES DE CAMBIO


UNCUYO
 UNIVERSIDAD
 NACIONAL DE CUYO

Control del Riesgo

Planificación adicional de respuestas


 FACULTAD DE INGENIERIA
 en acción continua...

Ajustes

- características del proyecto
- particularidades de los riesgos
- comportamiento de los riesgos

ajecuciones de fondo vs ajustes "a medida"

acciones preventivas **acciones correctivas** **cambios en el proyecto**

¿AJUSTE DE LA PLANIFICACION?

- riesgos emergentes o no detectados
- riesgos con P – I mayores a lo aceptable
- menor "performance" de las respuestas implementadas
- ajuste de herramientas

Ing. Jorge L. Moreno S.


UNCUYO
 UNIVERSIDAD
 NACIONAL DE CUYO

Control del Riesgo

Cierre del proyecto


 FACULTAD DE INGENIERIA
 en acción continua...

- Recopilación:
 - información
 - herramientas y mecanismos aplicados
 - evaluación de desempeño
 - criterios
 - documentos
- Lecciones aprendidas.



Ing. Jorge L. Moreno S. 86

	UNCUYO UNIVERSIDAD NACIONAL DE CUYO	<u>BIBLIOGRAFIA</u>	 FACULTAD DE INGENIERIA en acción continua...
<ul style="list-style-type: none"> • PMBOK® Guide- PROJECT MANAGEMENT INSTITUTE. A Guide to the Project Management Body of Knowledge 6ta. y 7ma Ed. • SECRETOS PARA DOMINAR LA GESTIÓN DE RIESGOS EN PROYECTOS. Liliana Buchtik. 2016. 2ra. Ed. • MANAGEMENT EN ADMINISTRACION DE RIESGOS. El Diario Ed. Financieras - Financial Times • JORGE L. MORENO “Una Metodología para la Administración del Riesgo en Proyectos”. Tesis de Magister. Fac. de Ingeniería. UNCuyo. • AS/NZS 4360 , Estándar Australiano de Administración de Riesgos. • SERPELL BLEY, A. y ALARCON CARDENAS, L. F. Planificación y Control de Proyectos. Ed. Universidad Católica de Chile, Santiago de Chile. • VASSALLO MAGRO, J. Mecanismos para reducir el riesgo de la financiación en concesiones de infraestructuras. Revista de Obras Públicas. N°3.425, 61-69 • FORD MOTOR COMPANY. Manual de FMEA 			
<p>FACULTAD DE INGENIERIA en acción continua.. 87</p>			