

YAMANAGOLD

Metodología de Categorización de Recursos y Riesgo Asociado a Recursos Inferidos en Yacimientos de Oro

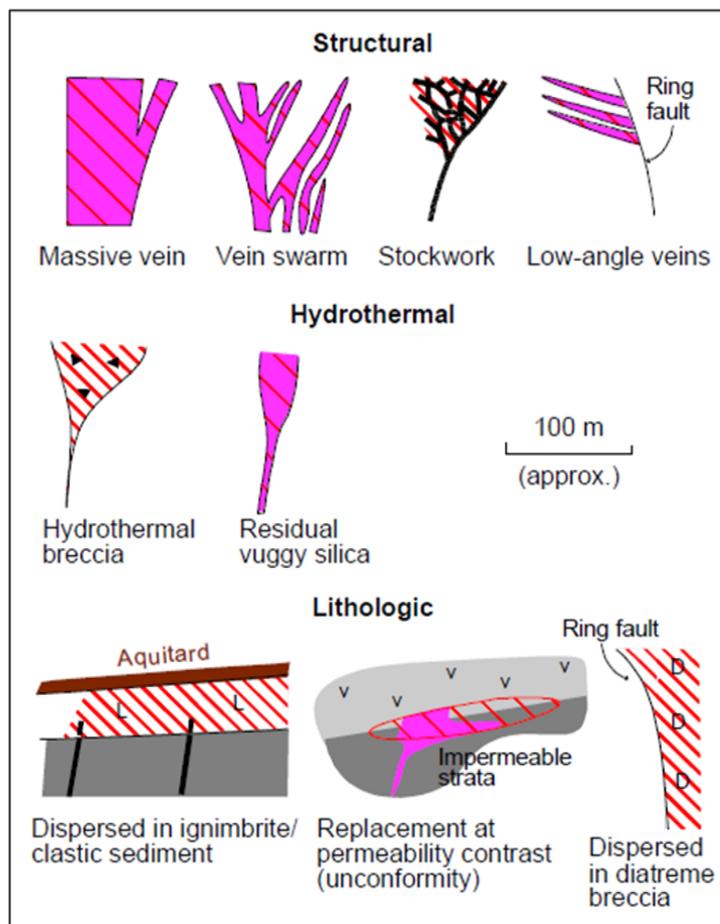


- **Condicionantes Geológicas**
- **Impacto en la Estrategia de Estimación**
- **Metodología de Categorización**
- **Riesgo Asociado a Recursos Inferidos**

Condicionantes Geológicas

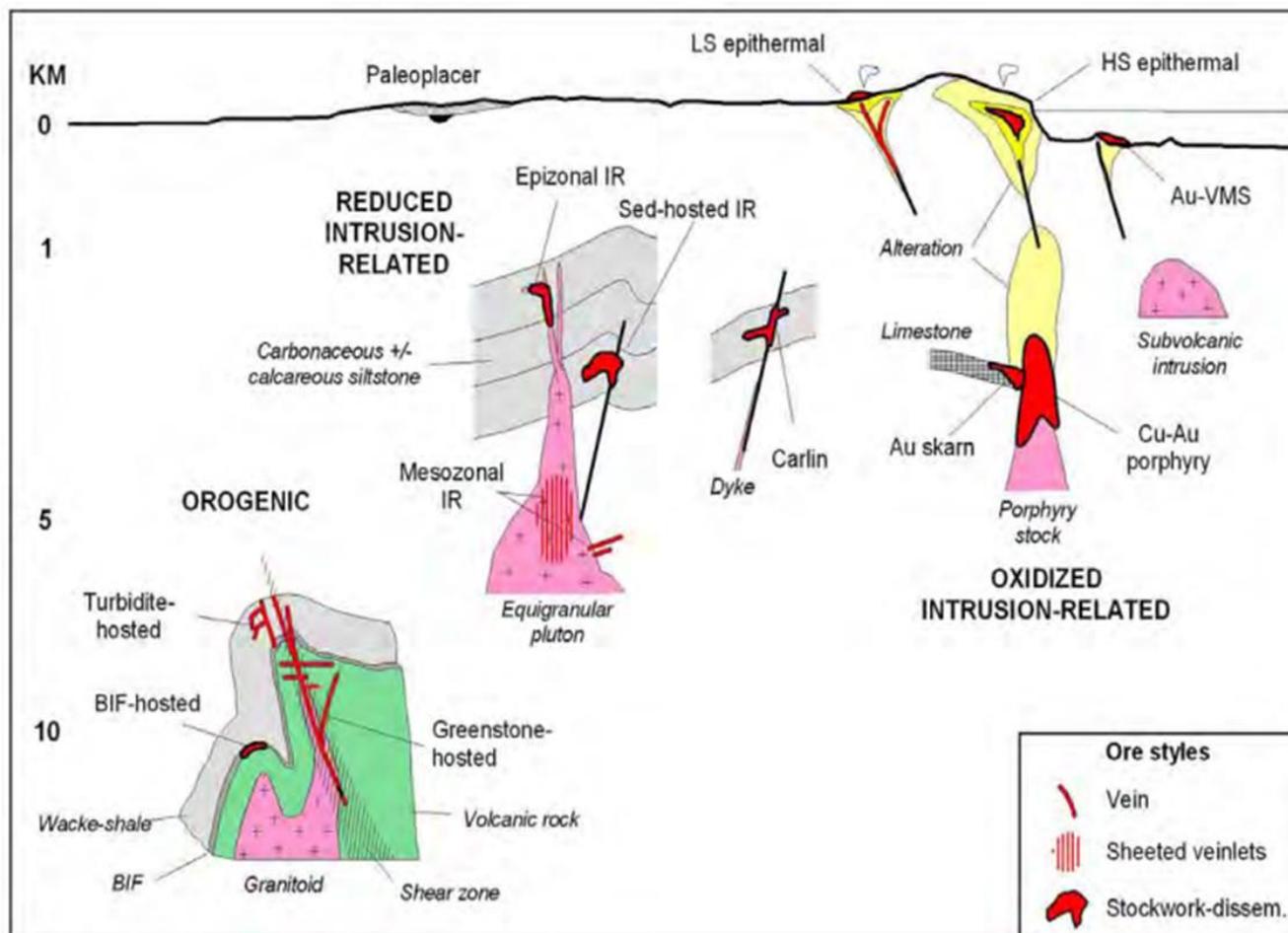
-
- **Estilos de Mineralización**
 - **Geometría de la Mineralización**
 - **Concentración vs Variabilidad Espacial**

- Estilos de Mineralización



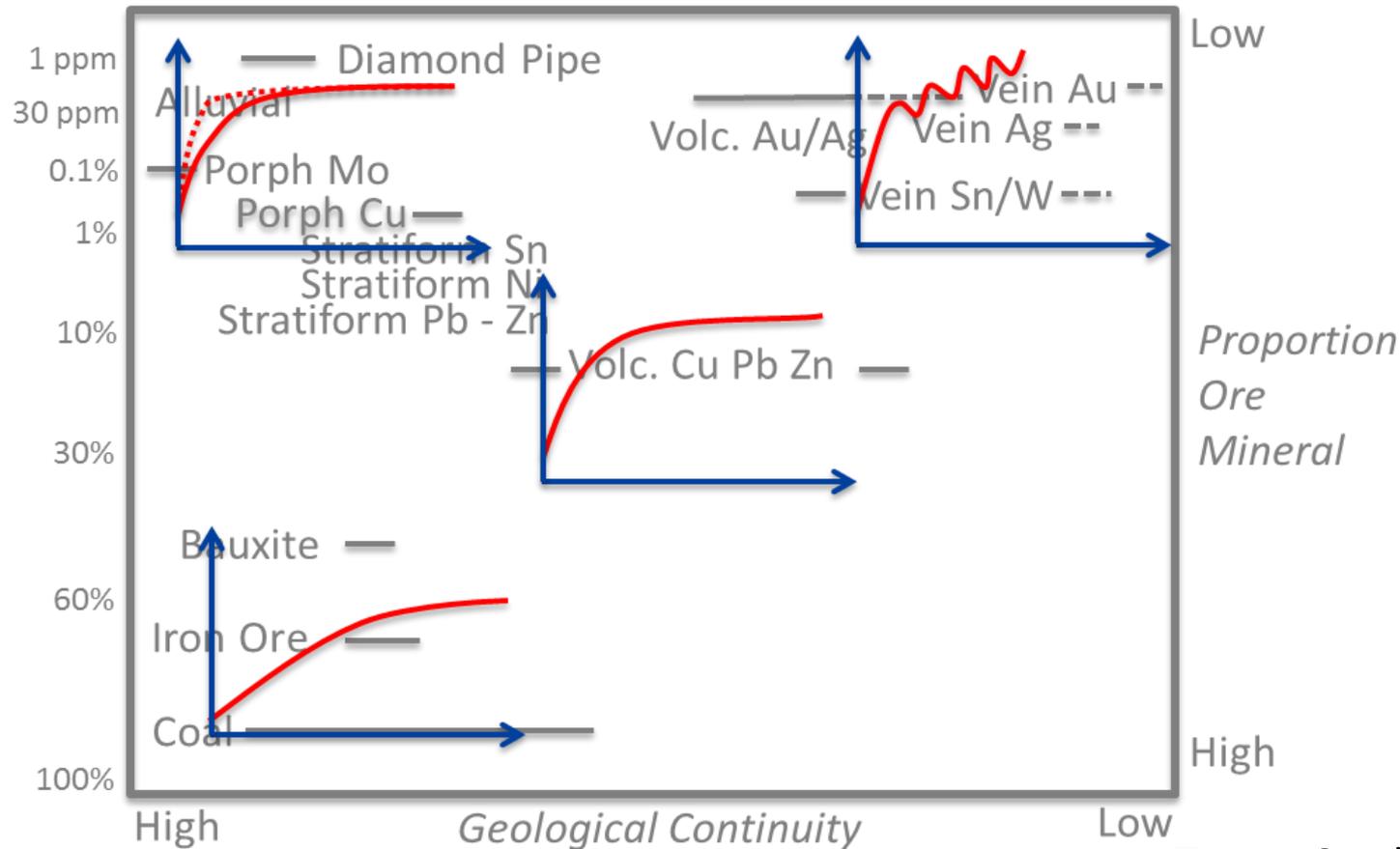
Sillitoe, 2003

• Geometría de la Mineralización



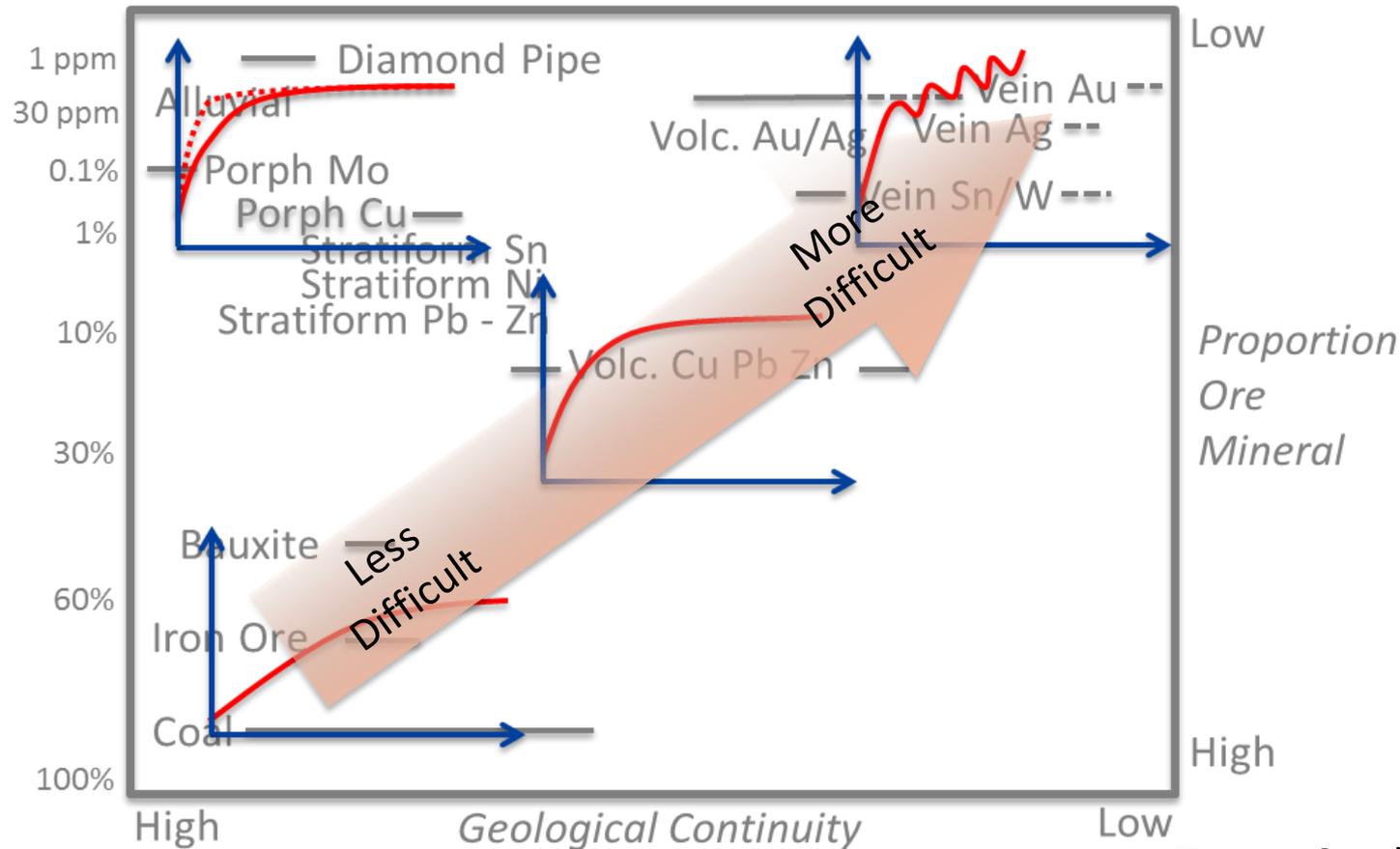
Robert et al., 2008

Concentración vs Variabilidad Espacial



Turner-Saad, 2009

Concentración vs Variabilidad Espacial



Turner-Saad, 2009

Impacto en la Estrategia de Estimación

- **Dependiendo del Estilo y Geometría de la Mineralización condicionan la eficiencia de la información en la Estrategia de Estimación**

Efectos

- Muestras
- ROI
- Categorización

Tabulares

- Menos
- Menor
- Geométrica

Masivos

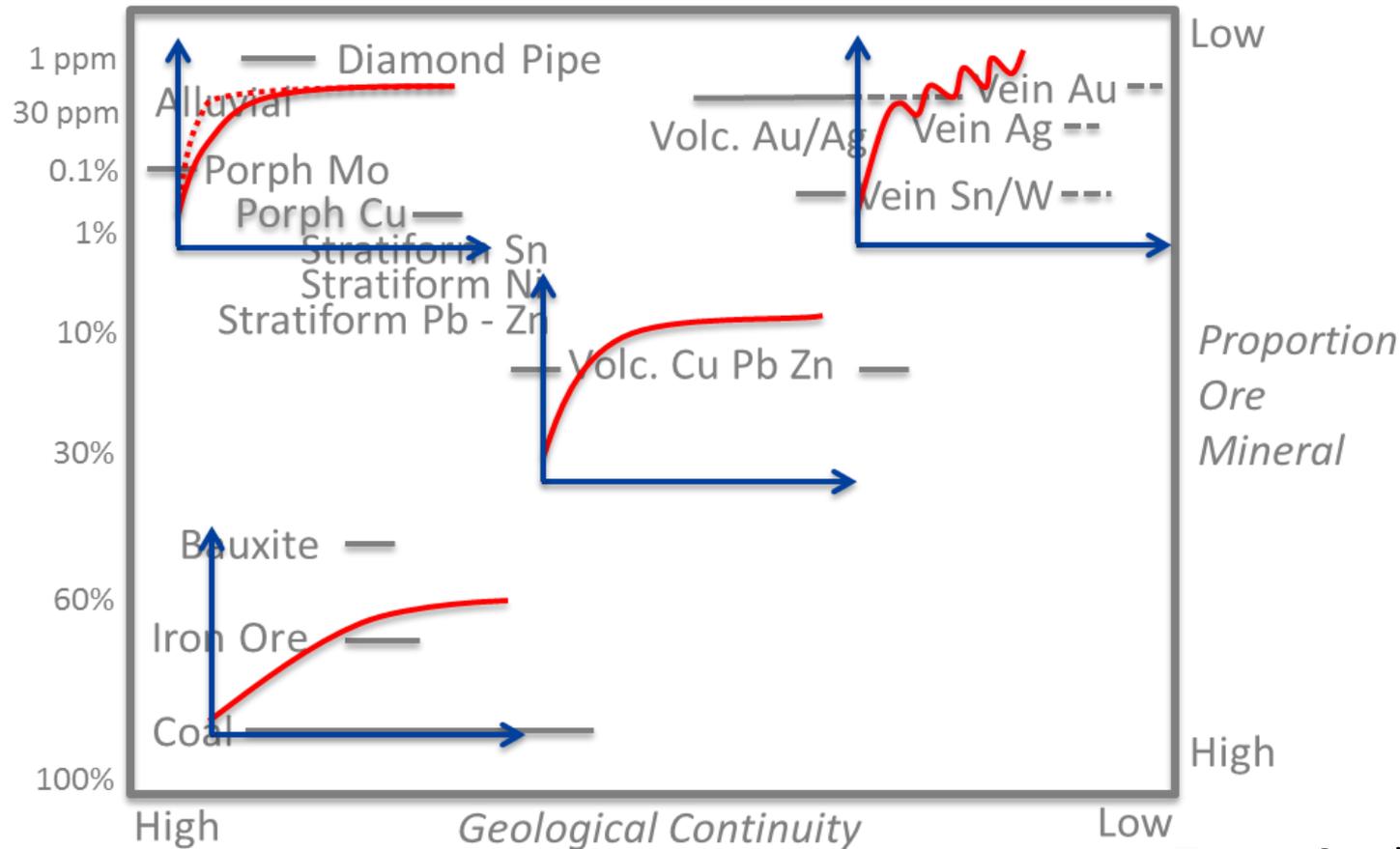
- Más
- Mayor
- σ^2

Metodología de Categorización

Densidad de Información

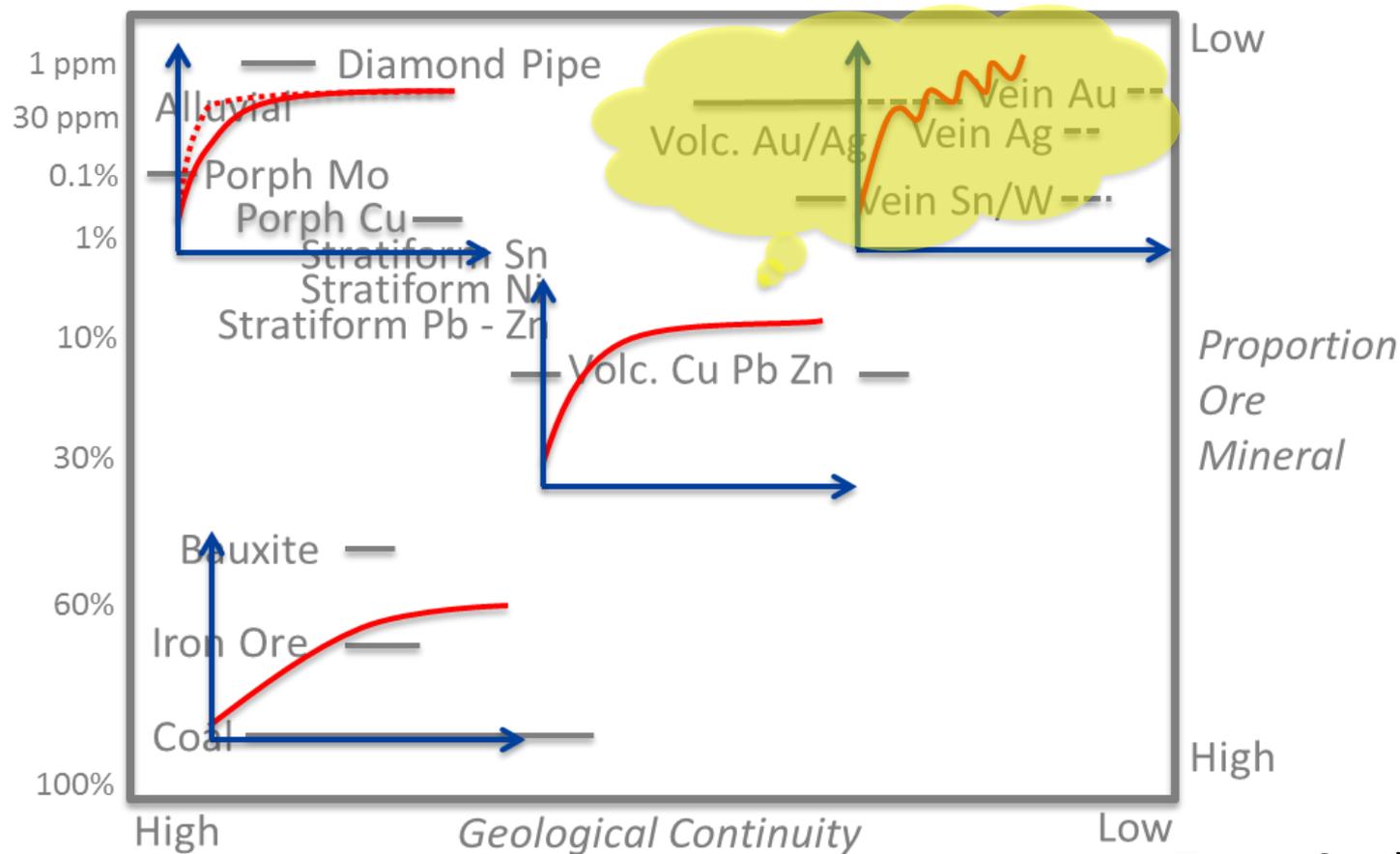
Yacimiento	Mina	Med	Ind	Inf
<ul style="list-style-type: none">• LS• LS• IR• Paleo-Placer• LS• Carlyn• Pórfido	<ul style="list-style-type: none">• Cerro Moro• El Peñón• MFL• Jacobina• Mercedes• Gualcamayo• Chapada	<ul style="list-style-type: none">• 3.5x20• 3.5x20• 3.5x20• 3.5x20• 3.5x20• 25x25• 50x50	<ul style="list-style-type: none">• 20x20• 30x30• 30x30• 30x30• 30x30• 50x50• 100x100	<ul style="list-style-type: none">• 40x40• 60x60• 60x60• 60x60• 60x60• 100x100• 200x200

Ley Media



Turner-Saad, 2009

Ley Media

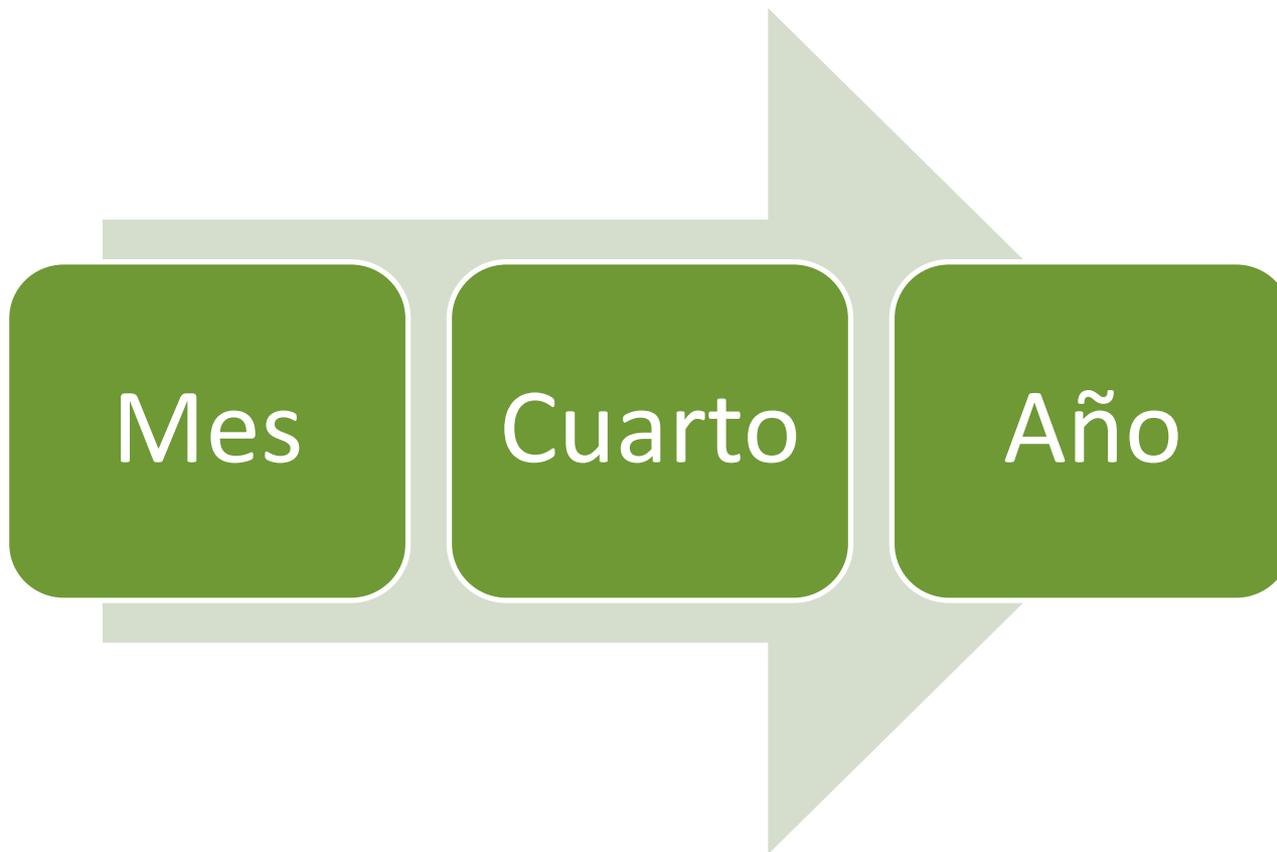


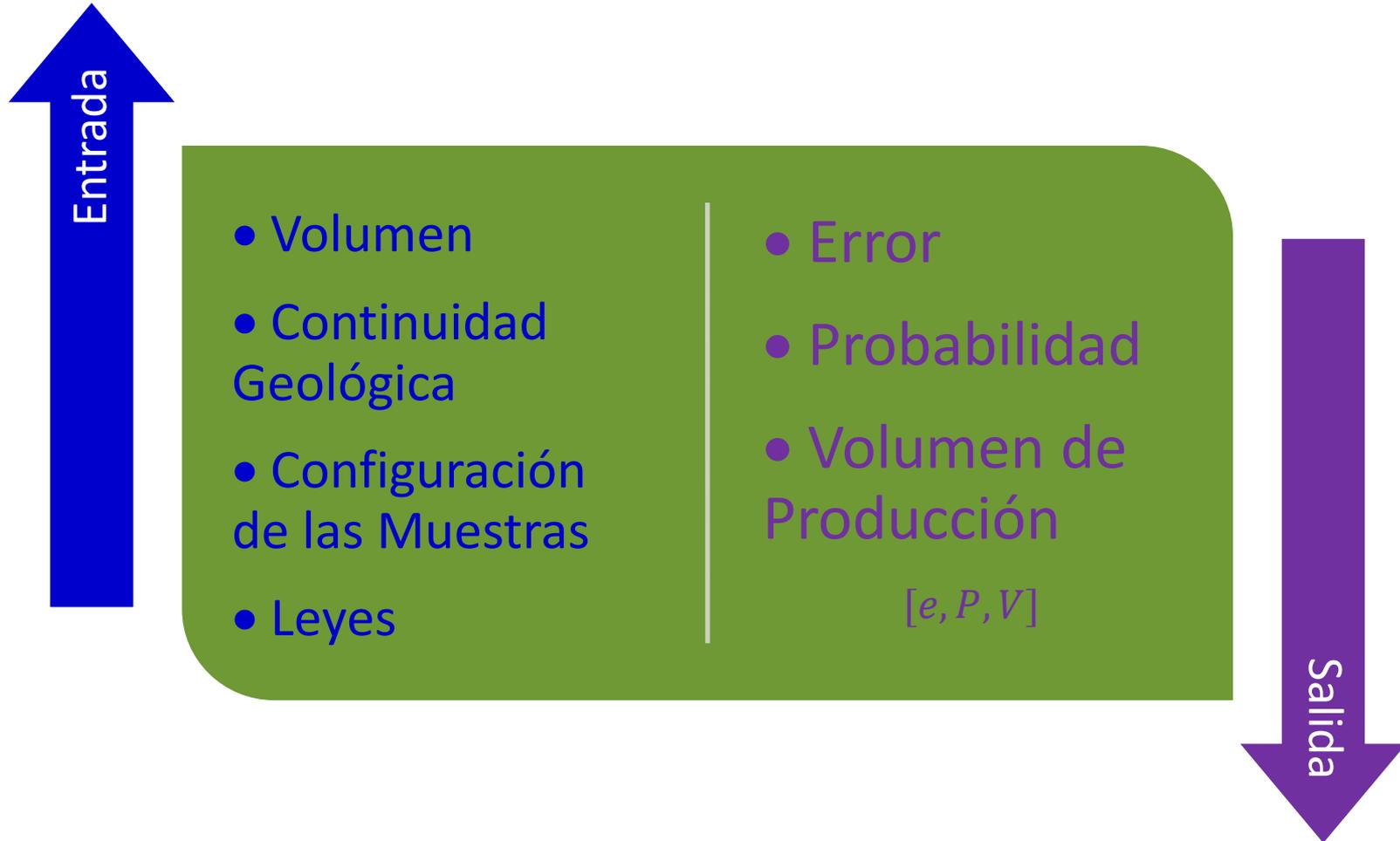
Turner-Saad, 2009

Ley Media

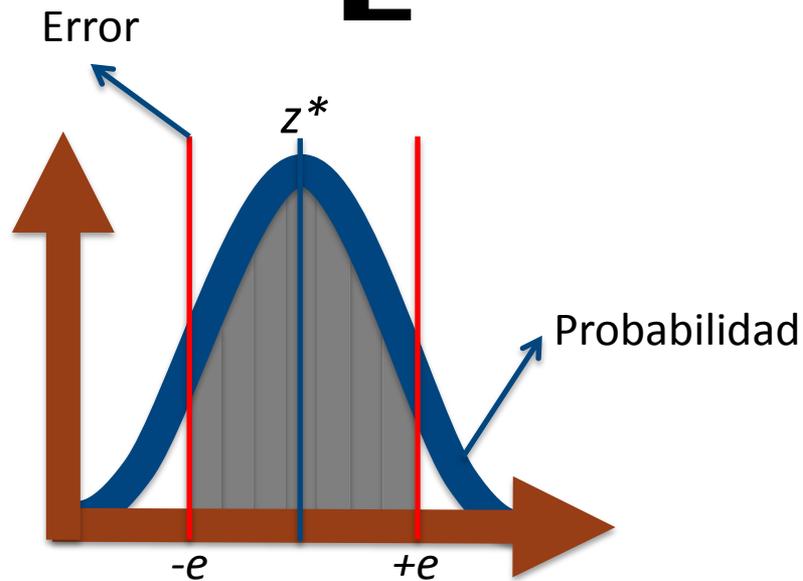
Yacimiento	Mina	Au (ppm)
<ul style="list-style-type: none">• LS• LS• IR• Paleo-Placer• LS• Carlyn• Pórfido	<ul style="list-style-type: none">• Cerro Moro• El Peñón• MFL• Jacobina• Mercedes• Gualcamayo• Chapada	<ul style="list-style-type: none">• 10.0• 8.0• 5.0• 2.5• 8.0• 1.2• 0.25

Volumen de Producción





$[e, P, v]$



[*e*, *P*, *V*]

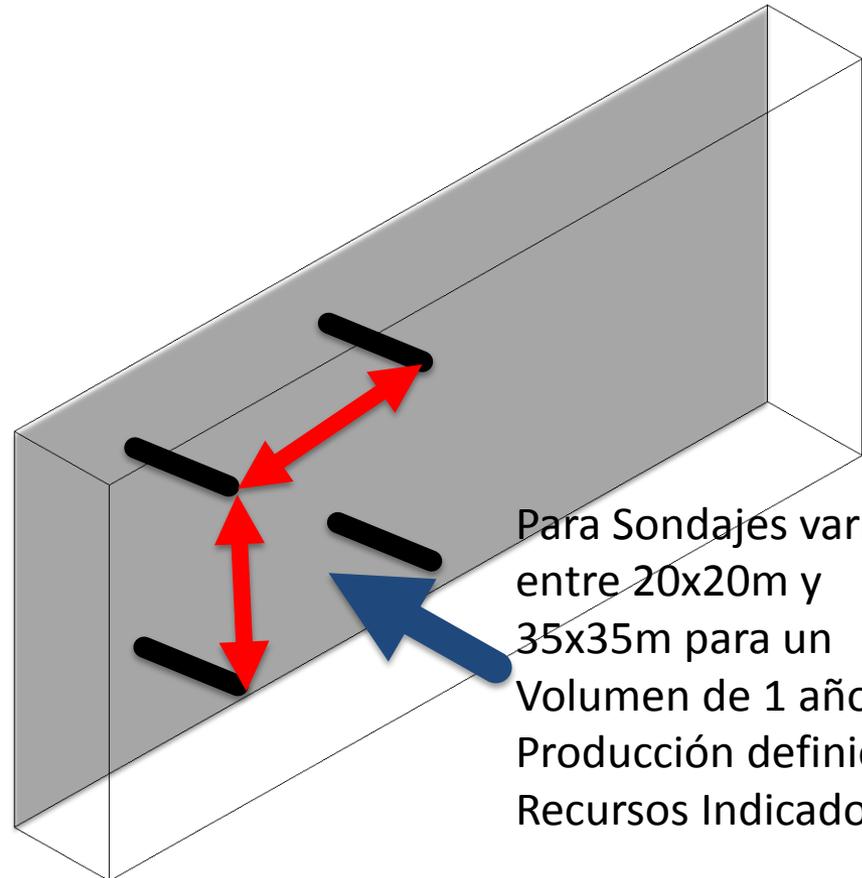
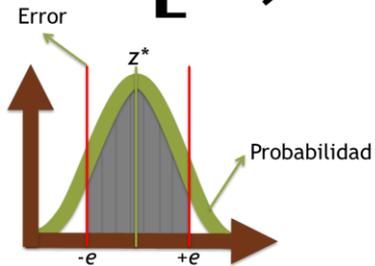
Error → % del Valor Estimado (\pm)

Probabilidad → % del Tiempo o Intervalo de Confianza

Volumen → Mes, Cuarto, Año

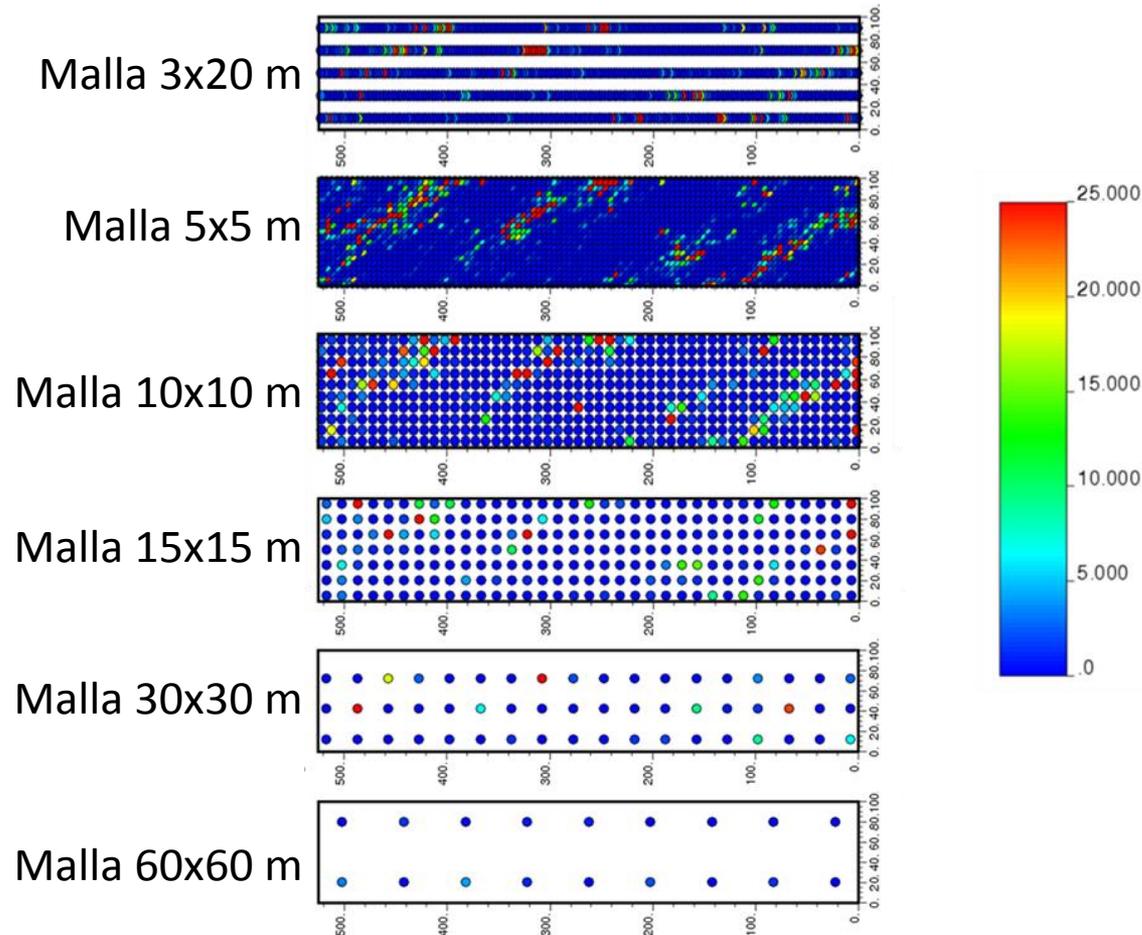
Concepto de Malla Óptima

$[e, P, V]$

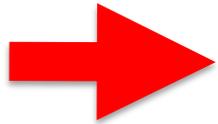


Para Sondajes varía entre 20x20m y 35x35m para un Volumen de 1 año de Producción definiendo Recursos Indicados

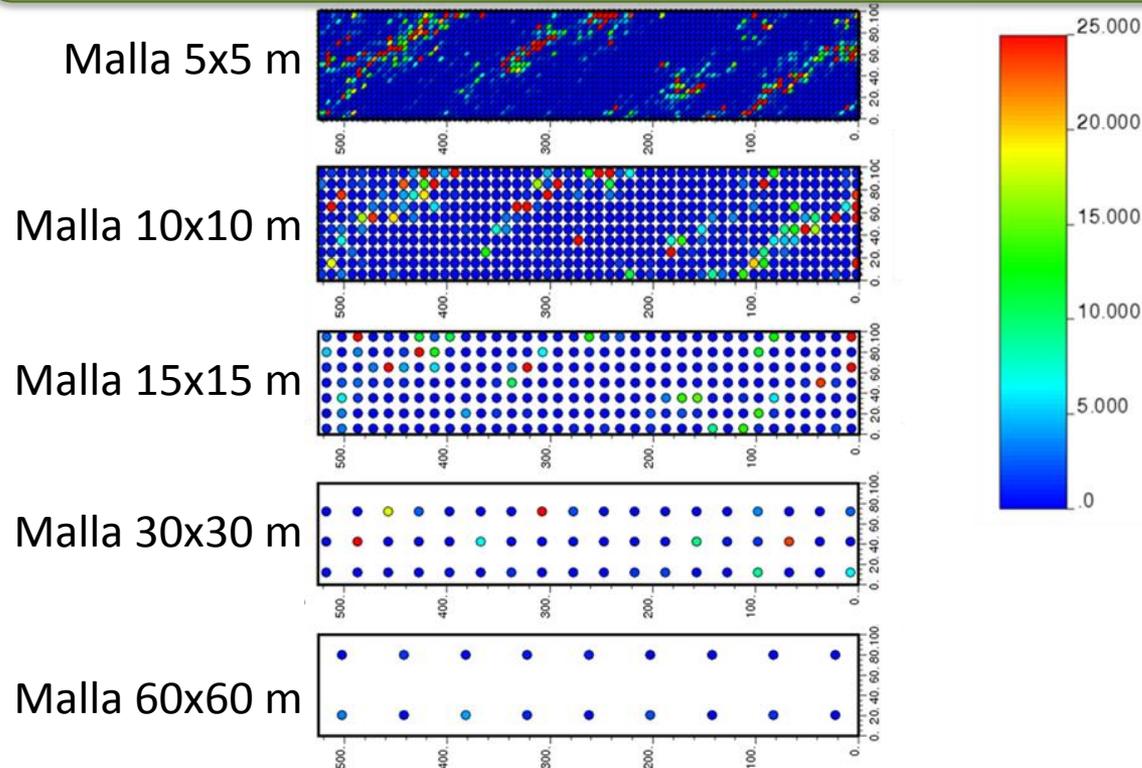
Concepto de Malla Óptima



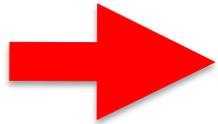
Reserva Probada



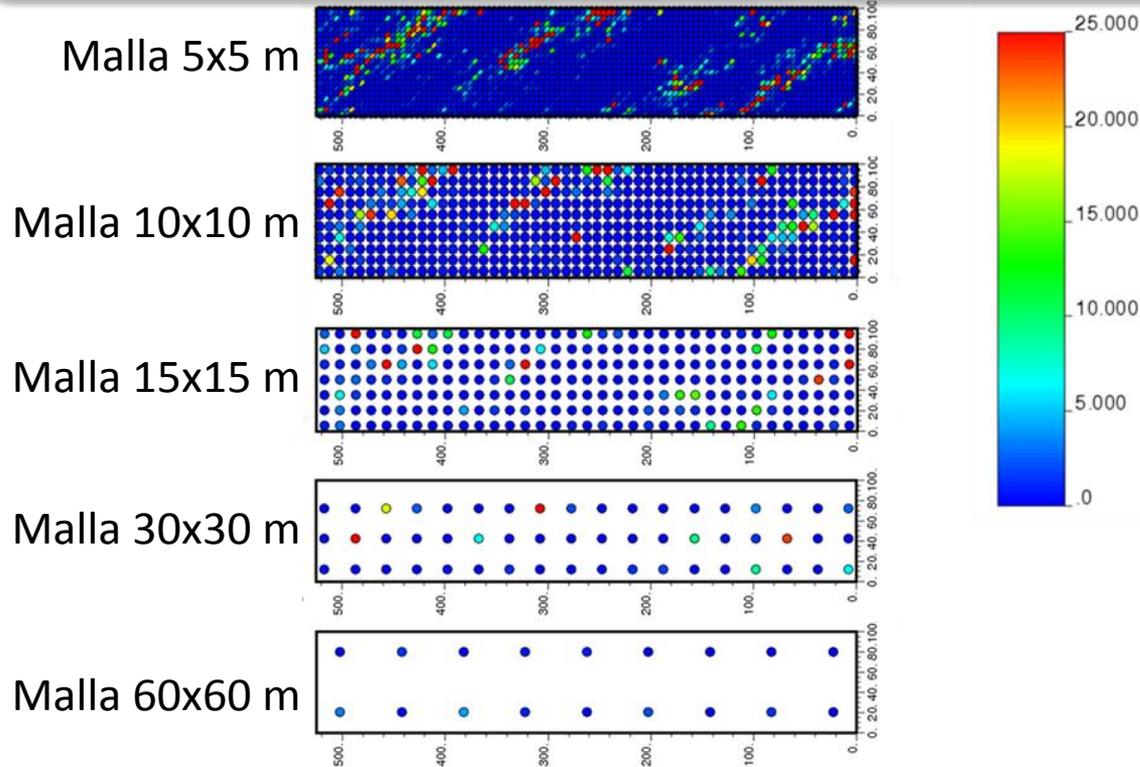
Malla 3.5x20m $\approx \pm 15\%$, P90, Mes



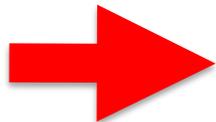
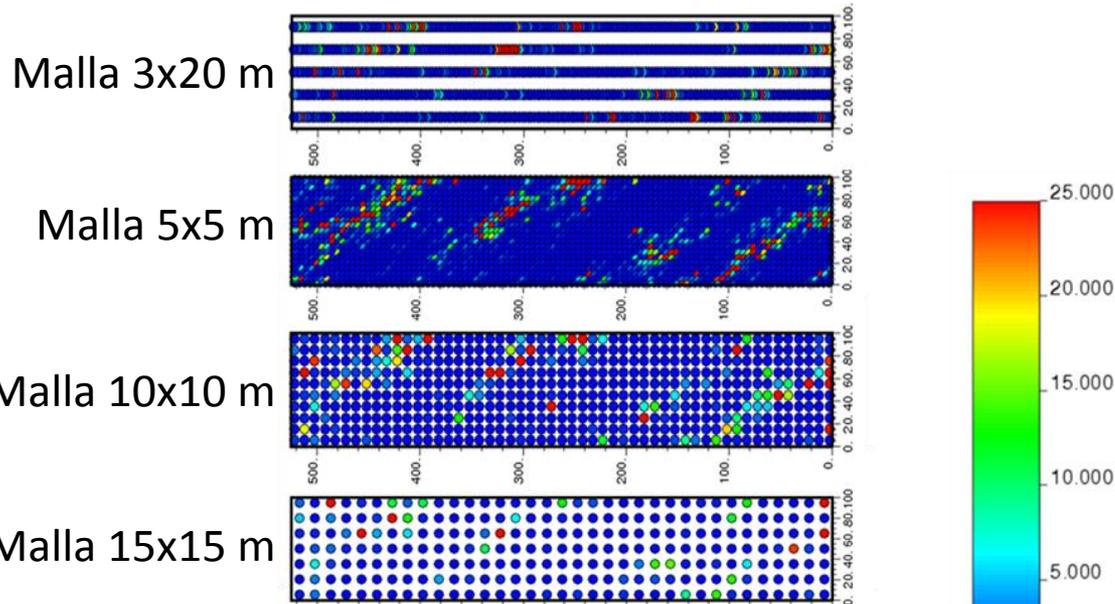
Recurso Medido



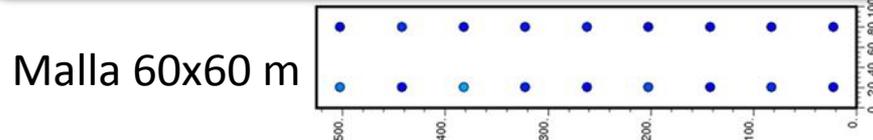
Malla 3.5x20m $\approx \pm 15\%$, P90, Q



Recurso Indicado



Malla 30x30m $\approx \pm 15\%$, P90, Año



• Recursos (H. Parker)

Medidos →

[±15%, P90, Trimestre]

Aquellos bloques cuya ley estimada está en el intervalo definido de ±15% del valor estimado, 90% del tiempo, para una producción Trimestral

Indicados → [±15%, P90, Año]

Aquellos bloques cuya ley estimada está en el intervalo definido de ±15% del valor estimado, 90% del tiempo, para una producción Anual

•Reservas (H. Parker)

Probadas → [$\pm 15\%$, P90, Mes]

Aquellos bloques cuya ley estimada está en el intervalo definido de $\pm 15\%$ del valor estimado, 90% del tiempo, para una producción Mensual

Probables → [$\pm 15\%$, P90, Trimestre]

Aquellos bloques cuya ley estimada está en el intervalo definido de $\pm 15\%$ del valor estimado, 90% del tiempo, para una producción Trimestral

Conceptos Asociados

- Cantidad de Información se relaciona con el Error de Estimación a mayor Información menor Error esperado
- Incertidumbre se reduce con mayor cantidad de información
- Se asume cierta regularidad del Error

Ejemplos en Otras Industrias

- $[\pm 5\%, P90, \text{Año}]$ depósitos muy continuos
- $[\pm 25\%, P90, \text{Año}]$ depósitos muy heterogéneos
- $[\pm 15\%, P90, \text{Año}]$ Valor razonable y aceptado
- $[\pm 7\%, P90, \text{Año}]$ Pórfidos Cu de acuerdo al código chileno

Mina	Estructura	Mes		Cuarto		Año	
Gualcamayo	QDDLW	K	35 x 35	K	45 x 45	K	50 x 50
		S	15 x 15	S	20 x 20	S	40 x 40
El Peñón	Al Este	K	10 x 10	K	15 x 15	K	20 x 20
		S		S			
Cerro Moro	Escondida	K	-	K	-	K	15 x 15
		S		S			
Alhué	Tribuna	K	5 x 5	K	10 x 10	K	15 x 15
		S		S		S	20 x 20
Alhué	Sorpresa	K	10 x 10	K	20 x 20	K	30 x 30
		S	15 x 15	S	25 x 25	S	
Alhué	Maqui C1	K	10 x 10	K	25 x 25	K	30 x 30
		S	3 x 20	S	20 x 20	S	40 x 40
Mercedes	Corona de Oro	K		K		K	
		S	5 x 5	S	10 x 10	S	20 x 20
Recurso: (% Error, Intervalo de Confianza, Volumen de Producción)							
Medido: (15%, P90%, Trimestral)							
Indicado: (15%, P90%, Anual)							

Riesgo Asociado a Recursos Inferidos

Simulación No Condicionada

Anual											
Malla	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	% de Error
3x15	99	100	100	100	100	100	100	100	100	100	Probabilidad
15x15	75	97	100	100	100	100	100	100	100	100	
20x20	65	90	100	100	100	100	100	100	100	100	
25x25	46	80	96	100	100	100	100	100	100	100	
30x30	40	75	87	96	99	100	100	100	100	100	
35x35	40	73	91	97	99	100	100	100	100	100	
40x40	29	62	85	94	98	99	100	100	100	100	
45x45	33	55	70	88	96	97	100	100	100	100	
60x60	29	49	62	77	87	91	93	95	99	99	

Se calcula la probabilidad de que los datos estimados tengan un determinado rango de error con respecto a los datos reales.

Varianza de Kriging

Grilla	AÑO (Indicado)				
	97%	95%	90%	85%	80%
3x15	6.41	5.61	4.71	4.12	3.67
15x15	8.77	7.67	6.44	5.64	5.02
20x20	10.74	9.39	7.88	6.90	6.14
25x25	12.56	10.99	9.22	8.07	7.19
30x30	14.54	12.73	10.68	9.35	8.32
35x35	16.78	14.68	12.32	10.79	9.60
40x40	18.89	16.53	13.87	12.14	10.81
45x45	20.63	18.05	15.15	13.26	11.80
60x60	27.44	24.01	20.15	17.64	15.71

Asumiendo una distribución normal del error se calcula el error a una probabilidad dada en una distribución normal.

Errores asociados a las diferentes mallas que definen recursos inferidos se traspasarán directamente a los planes más los errores propios de los planes

Gracias por su atención...