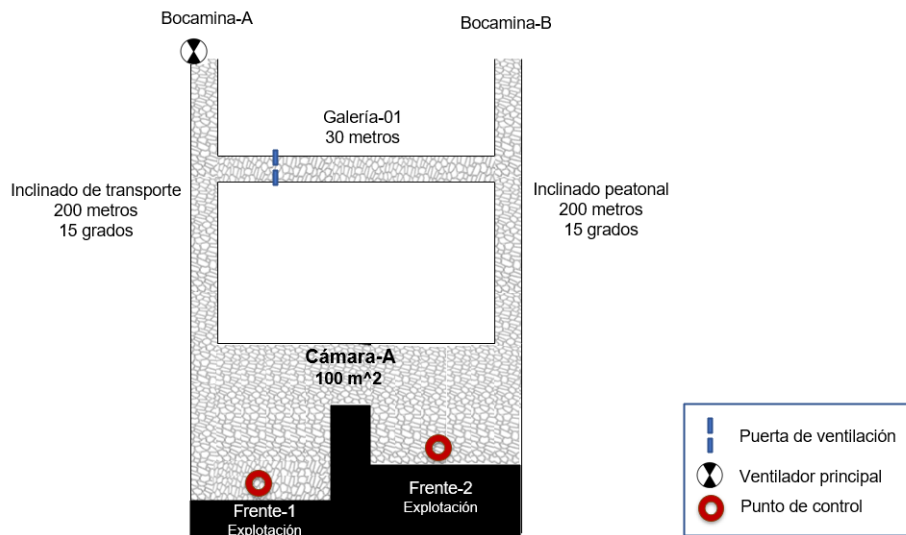


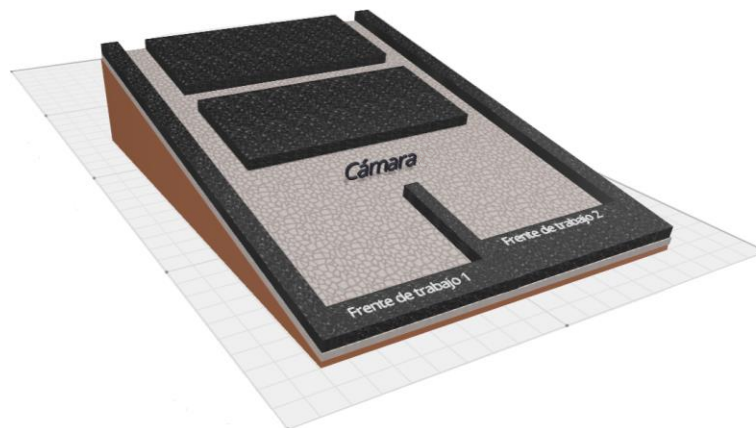
Ejercicio 1. Modelado de la estructura de la mina, puntos de control, sensores y actuadores.

Mina *El Diamante*

La mina subterránea de carbón *El Diamante* tiene una estructura como se observa en la figura 1. Dentro de la mina se va a desplegar un sistema IoT para realizar el monitoreo continuo de la atmosfera y control de la ventilación. La mina tiene dos puntos de control con un grupo de sensores para monitorear gases y una alarma en el caso que se requiera alertar a los trabajadores. También se ubica un ventilador principal en la Bocamina A y una puerta de control de ventilación en la Galería 01.



a) Estructura de la mina

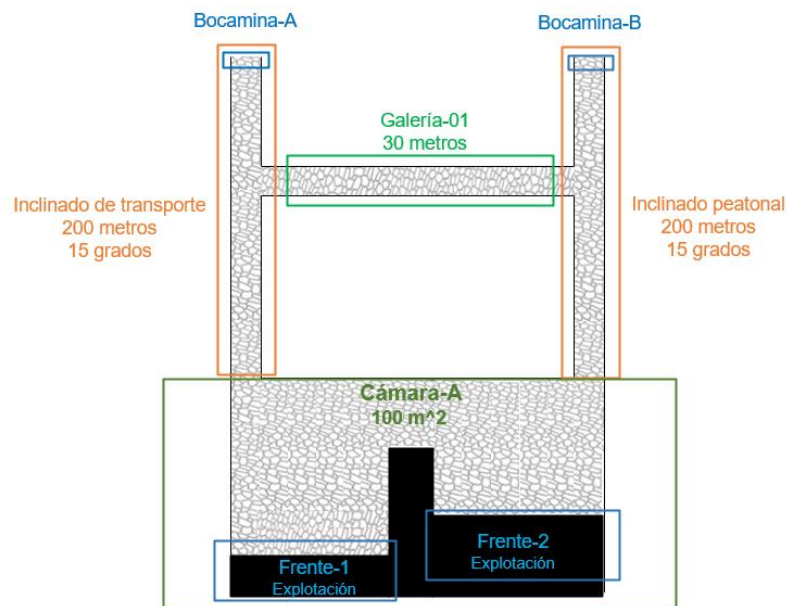


b) Diseño 3d

Fig. 1. Estructura y diseño de la mina subterránea *El Diamante*

Actividad

- Utilice el DSL para modelar la estructura de la mina. En la siguiente imagen puede encontrar la distribución de las regiones.













- Utilice el DSL para modelar los puntos de control incluyendo sus sensores y actuadores. Tenga en cuenta que cada punto de control tiene los siguientes sensores y actuadores.

Device	Type	Unit	Threshold	Brand	Communication
Sensor	Gas metano (CH ₄)	%	1	Winsen	Zigbee
Sensor	Dióxido de carbono (CO ₂)	ppm	5000	ST	Zigbee
Sensor	Monóxido de carbono (CO)	ppm	25	Winsen	Z-Wave
Actuador	Alarma	--	--	Digi	WiFi

- Utilice el DSL para modelar los dos actuadores que no pertenecen a ningún punto de control.

Device	Type	Unit	Threshold	Brand	Communication
Actuador	Ventilador	--	--	MetalWorks	Ethernet
Actuador	Puerta de ventilación	--	--	Allen	Serial

Conceptos para el modelado de estructura de la mina.

Imagen	Concepto	Atributos
 Mine	Mina subterránea de carbón	Nombre
 Seam	Beta de carbón	Nombre Espesor (Thickness)
 Working Face	Frente de trabajo	Nombre Tipo: <ul style="list-style-type: none"> Desarrollo Explotación
 Room	Cámara	Nombre Área
 Internal tunnel	Túnel interno	Nombre Longitud
 Drift Access	Túnel de acceso horizontal	Nombre Longitud
 Slope Access	Túnel de acceso inclinado	Nombre Longitud Inclinación
 Shaft Access	Túnel de acceso vertical	Nombre Longitud
 Entry	Bocamina	Nombre
 Other	Otra región	Nombre

Ejercicio 2. Modelado de reglas de adaptación

El DSL permite modelar varios tipos de reglas de adaptación. Recuerde que una regla de adaptación se compone de una condición y una o varias adaptaciones.



Las condiciones pueden ser modeladas usando varias combinaciones:

Parte izquierda	Op. matemático	Parte derecha
Sensor_id	>	{Valor numérico} {unidad}
{Región} {Tipo de Sensor}	<	{Valor numérico} {unidad}
	=	{Valor límite}
{Punto de control} {Tipo de Sensor}	>=	
	<=	

Para modelar una adaptación adaptaciones de tipo **operate actuator**, deberá especificar el ID del actuador y el mensaje o acción que desea enviarle.

Ejemplos de reglas de adaptación:

Regla Ejemplo 1

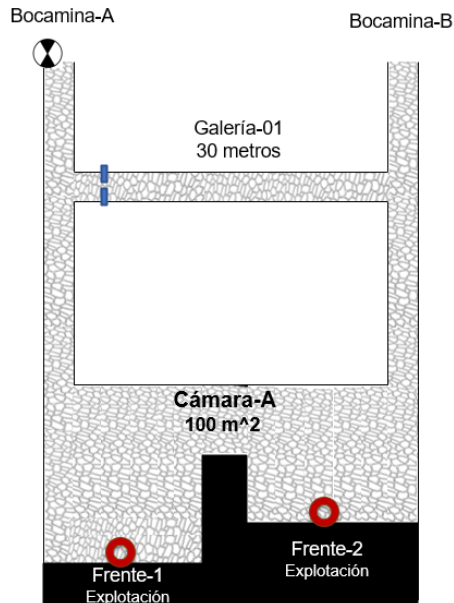
```
Condition: ( pc02-co2 ) = ( Threshold value )
Period: 10 m
Actions
☒ Perform all actions
  * Operate Actuator -> Actuator: Puerta
                        message: abrir
```

Regla Ejemplo 2

```
Condition: ( Cámara-A -> CO ) < ( 4000 ppm )
Period: 1 s
Actions
☒ Perform all actions
  * Operate Actuator -> Actuator: Puerta
                        message: cerrar
  * Operate Actuator -> Actuator: pc01-alarma
                        message: activar
```

Actividad

1. Utilice el DSL para modelar las siguientes reglas de adaptación.



#	Condición	Acción
1	Si el sensor llamado pc01-co detecta una concentración mayor a 30000 ppm durante 10 minutos	Encender la alarma del frente de trabajo 1.
2	Si en la cámara A, la concentración de gas CH ₄ supera el 1%, durante 10 segundos.	Activar la alarma del frente de trabajo 1 y la alarma del frente de trabajo 2.
3	Si en toda la mina, alguno de los sensores de tipo gas metano (CH ₄) sobrepasa los límites permisibles (Threshold value) durante 5 segundos.	Encender el ventilador principal, activar todas las alarmas de la mina, y cerrar la puerta de ventilación.

