

NUEVO AEROPUERTO INTERNACIONAL DE CUSCO-PERU- DISEÑO GEOMETRICO Y ESTRUCTURAL



INFRAMERICA Ing. Gustavo Fernández Favaron



INTRODUCCION

UBICACIÓN

AMERICA DEL SUR

PERU



MAPA POLITICO

PERU

CUSCO





SITUACIÓN ACTUAL

PERU

CUSCO

CHINCHERO

UBICACION

PERU

CUSCO

VALLE

CHINCHERO

MACHU PICHU MARAVILLA DEL MUNDO



CIUDAD DE CUSCO ACTUAL



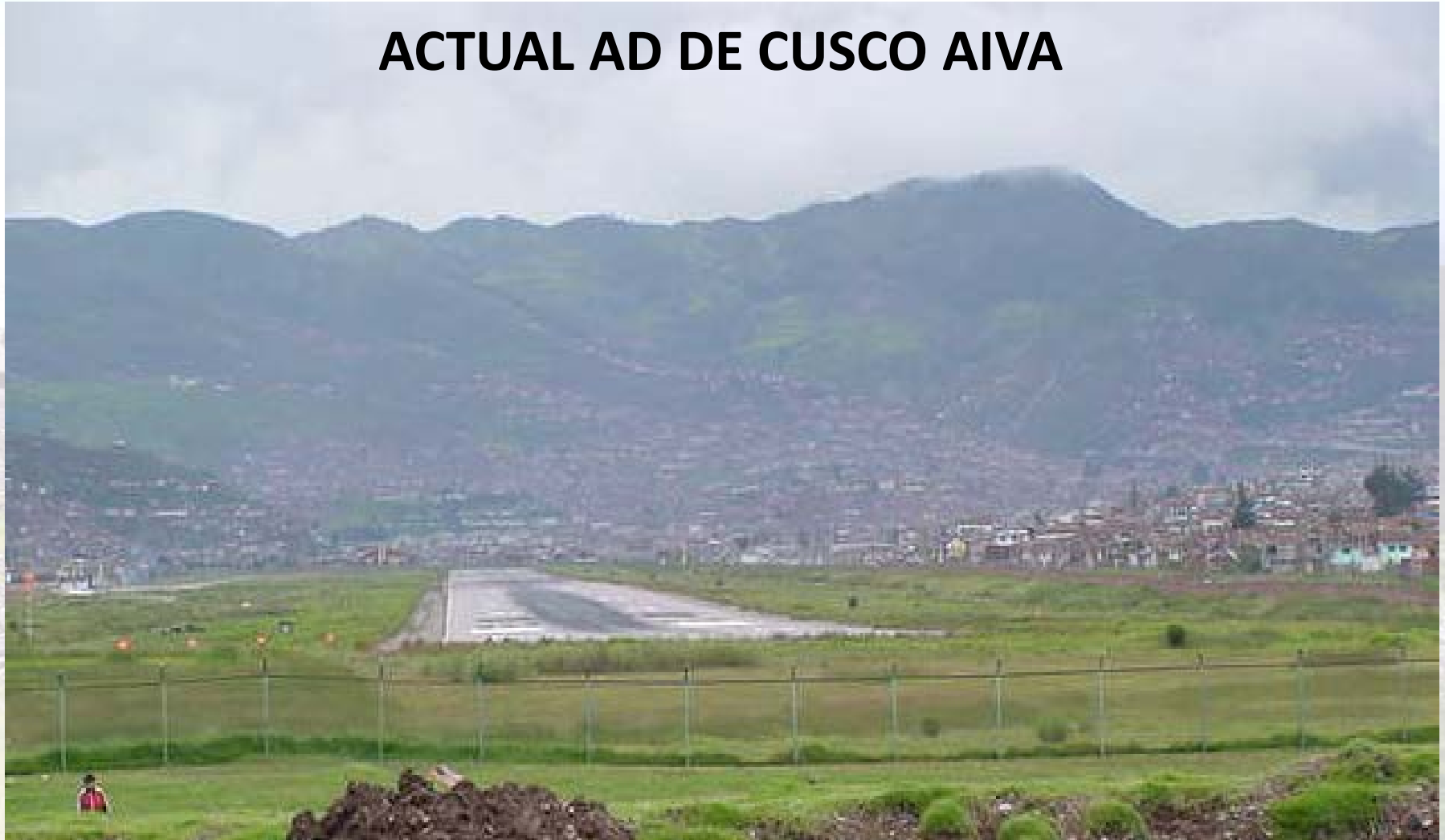
SITUACIÓN ACTUAL AEROPUERTO AIVA

- ▶ El Aeropuerto Internacional Alejandro Velasco Astete es el **segundo aeropuerto de mayor afluencia en el Perú, con una cantidad de 1.9 Mpax. al 2012**
- ▶ **No obstante:**
 - Cuenta con restricciones orográficas y meteorológicas que limitan su capacidad técnica.
 - Sólo opera en un sentido de ingreso y egreso desde el valle.
 - Las operaciones (aterrizajes y despegues) se realizan por una sola cabecera de pista.
 - El perímetro del AIVA está rodeado de edificios comerciales y residenciales
 - Los residentes constantemente se quejan del ruido del aeropuerto.

SITUACIÓN ACTUAL AIVA



ACTUAL AD DE CUSCO AIVA

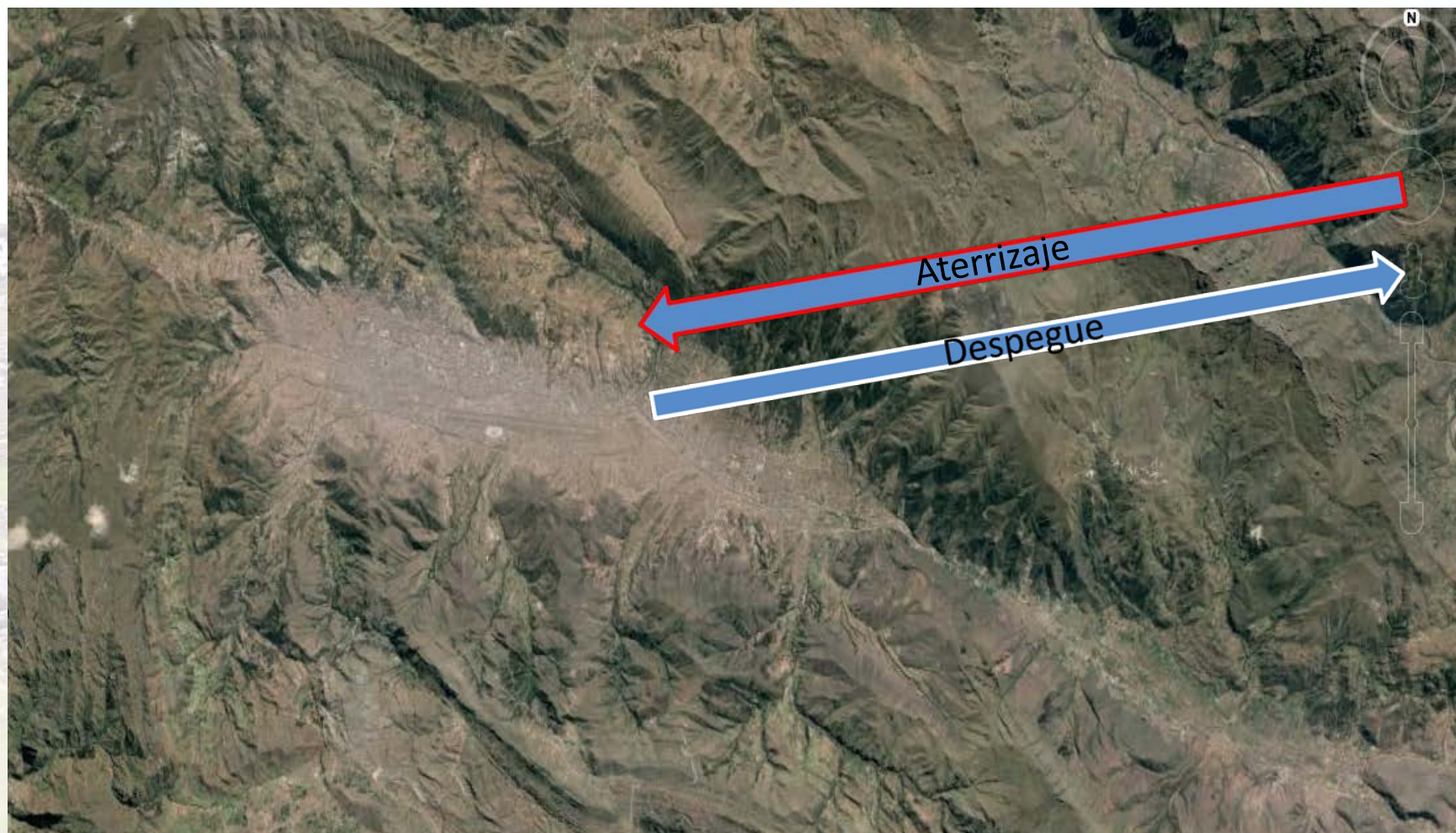


SITUACIÓN ACTUAL AIVA

Pista y campo de vuelo:

- Pista 10-28 de 3.400m de long
- Rodeado de montañas
- Todos los aterrizajes por cabecera 28
- Todos los despegues por cabecera 28
- Por lo que existe una calle de rodaje paralela entre la cabecera 10 y plataforma.

SITUACIÓN ACTUAL AIVA





NUEVO PROYECTO

AEROPUERTO INTERNACIONAL CHINCHERO-CUSCO

PERU

ESQUEMA CONTRATO DE CONCESIÓN



Nuevo Aeropuerto Internacional de Chinchero – Cusco (AICC)



INTRODUCCION

Por ello, con la convocatoria del proceso, el Estado busca atender:

- ▶ Las expectativas de crecimiento sostenido del tráfico aéreo en el Perú y el Cusco.
- ▶ El potencial turístico todavía por desarrollar, el cual corre el riesgo de no ser atendido por las limitaciones del AIVA.
- ▶ El difícil encaje del AIVA en el casco urbano del Cusco, que implica complicaciones operativas, de seguridad, contaminación acústica y de compatibilidad con las demandas de los ciudadanos.

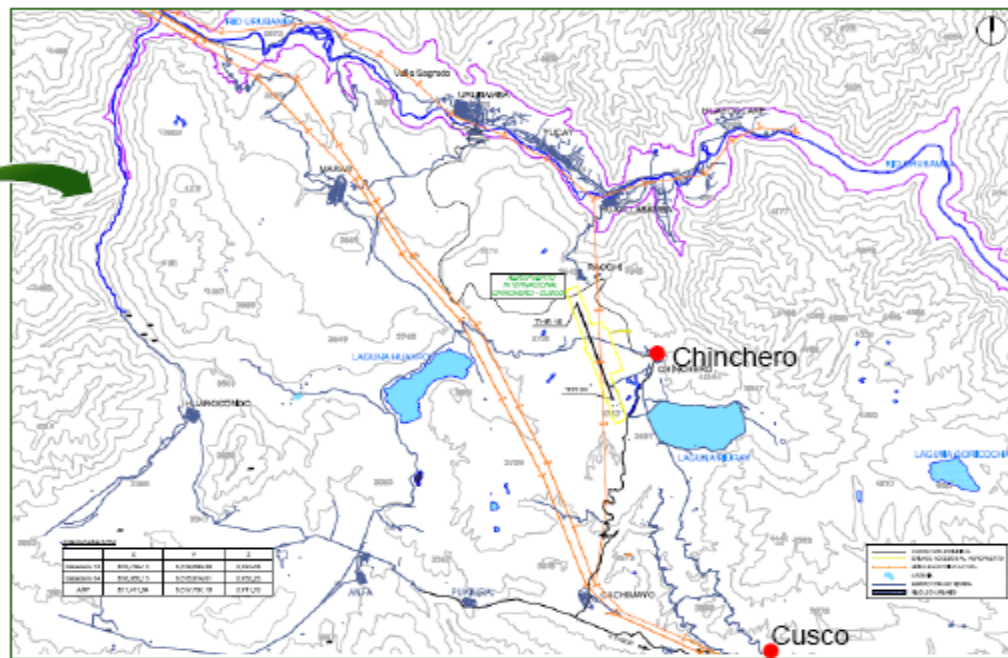


El nuevo AICC se localiza en el distrito de Chinchero, a 29 km por carretera de la ciudad del Cusco



Departamento de Cusco:

- Superficie: 71,986.5 km²
- Población: 1.2 millones de habitantes
- PBI: S/. 17,783,609 miles (a precios corrientes), 3.6% del PBI nacional



IMPLANTACIÓN AEROPUERTO VISTO DESDE CHINCHEROS



IMPLANTACIÓN AEROPUERTO CHINCHEROS



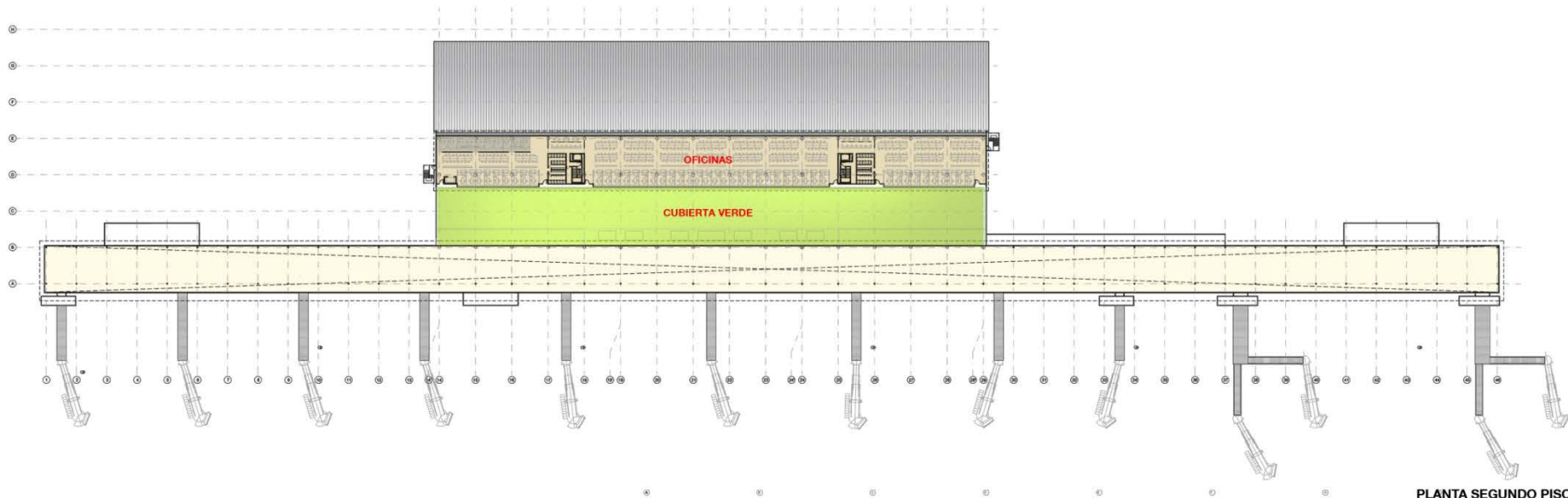


Objetivo Central

El objetivo central que pretende alcanzar el Proyecto del AICC es la mejora de la capacidad de la infraestructura aeroportuaria en la Región del Cusco, de tal forma que se permita un incremento sostenible del turismo interno y externo en la Región del Cusco –y por ende en el Perú–, así como el propio desarrollo local y regional del área de influencia del Proyecto.

El criterio de diseño de la terminal busco integrar la cultura y paisaje existente, con la utilización de materiales tradicionales, colores típicos y cubierta húmeda.

Edificio terminal



PLANTA SEGUNDO PISO



CORTE TRANSVERSAL

Objetivo Central



Edificio terminal



Edificio terminal



Objetivos Específicos

- Crear las condiciones para mejorar los servicios aeroportuarios en la Región del Cusco.
- Garantizar el nivel de seguridad de las operaciones aéreas.
- Generar un proyecto estructurante del territorio que permita dinamizar la economía local del Valle Sagrado y en general de los Departamentos de Cusco, Puno y Apurímac.
- Brindar servicios aeroportuarios de calidad de acuerdo a los requerimientos de demanda asociados al crecimiento de los turistas y de las aerolíneas en el Perú.

Medios para alcanzar el objetivo central

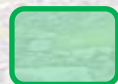
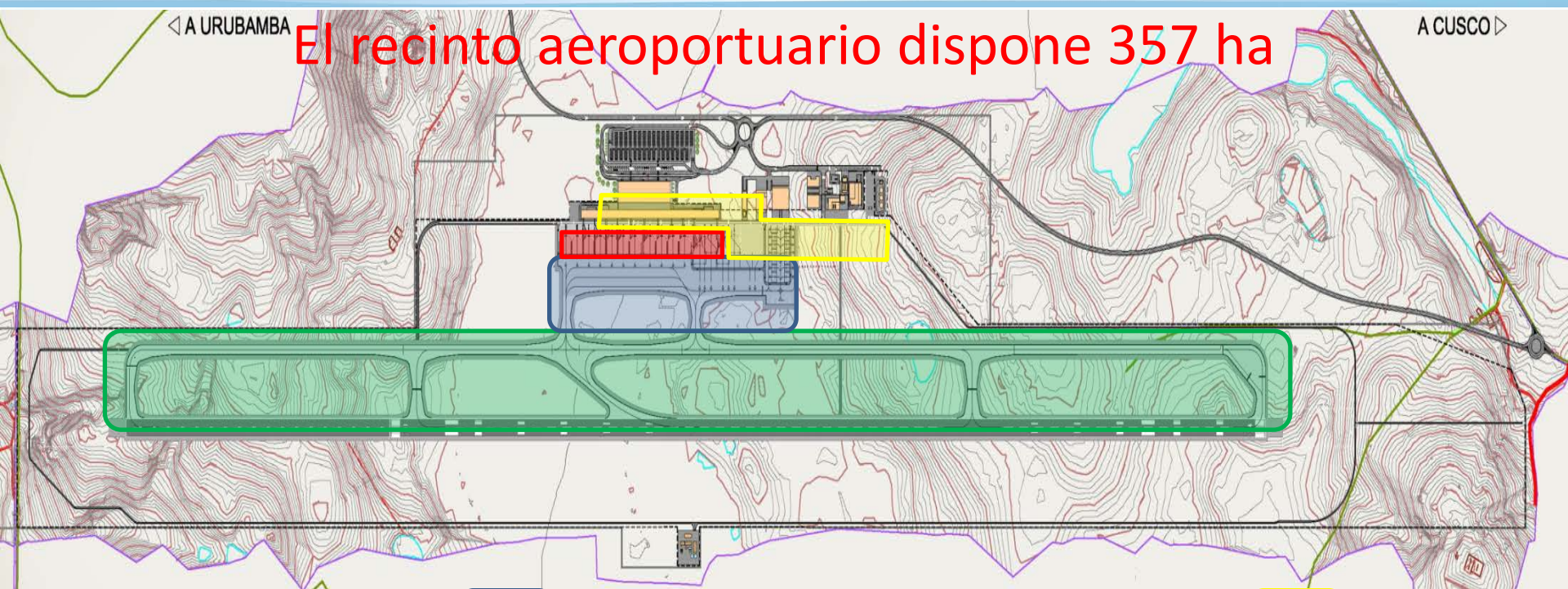
- Infraestructura aeroportuaria adecuada.
- Mayor flexibilidad y funcionalidad de la estructura administrativa aeroportuaria.
- Equipamiento aeronáutico suficiente y moderno.
- Infraestructura aeroportuaria en un entorno rural.
- Condiciones orográficas menos restrictivas.



Fines del objetivo central

- Operaciones aéreas sin restricciones horarias y crecimiento futuro.
- Disminución del riesgo potencial de accidentes en despegues y aterrizajes.
- Minimización de los impactos socio-ambientales.
- Disminución de los costos de operación de las aeronaves.
- Menores restricciones en la programación de operaciones aéreas.
- Mayores oportunidades de desarrollo de vuelos nacionales e internacionales.
- Satisfacción de los usuarios del aeropuerto.
- Mejora de la imagen pública del aeropuerto.
- Disminución de la contaminación acústica con relación a la población de Cusco.

El recinto aeroportuario dispone 357 ha



Campo de vuelos



Plataforma



Edificio terminal



Área terminal

- Pista de 4,000 m de longitud y 45 m de ancho
- Calle de rodaje paralela completa y 5 de acceso a pista, 1 de ellas de salida rápida
- 2 calles de rodaje de acceso a plataforma

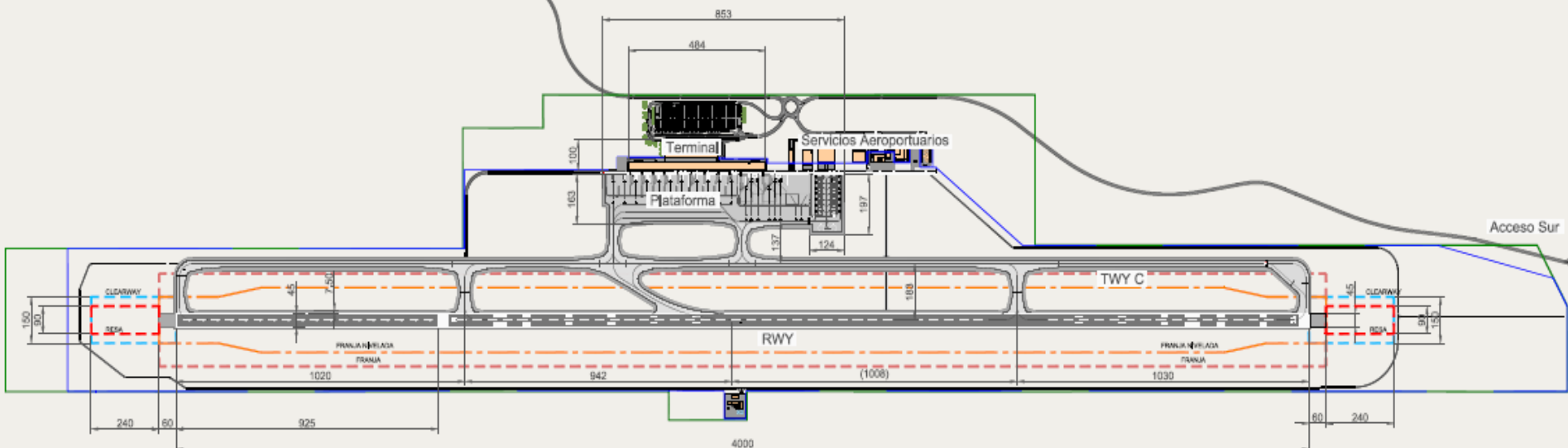
- 13 posiciones para aviación comercial
- 11 aeronaves tipo C
- 2 aeronaves tipo E
- 16 posiciones aviación general y helicópteros

- 40,150 m²
- Tipología del edificio de un nivel y medio
- Nivel de servicio B de IATA

- Instalaciones del apoyo y complementarias: TWR, SEI, Terminal de carga, etc.
- Playa vehicular con 586 plazas

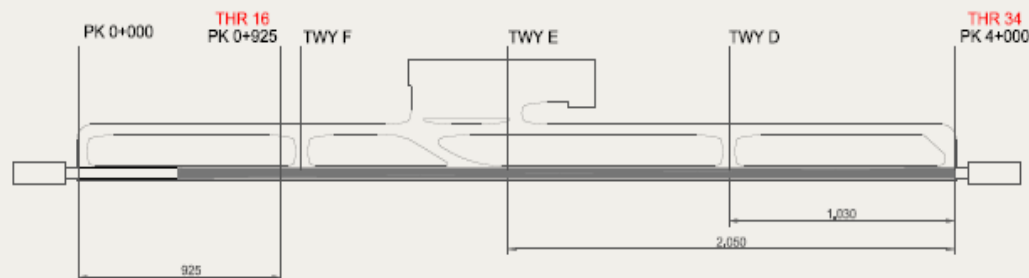
La categoría del aeropuerto será 4E lo que permitirá la operación de aeronaves como el A340 o el B777

Configuración Geométrica



DISTANCIAS DECLARADAS DE PISTA

	TORA	TODA	ASDA	LDA
RWY 16	4,000	4,300	4,000	3,075
RWY 34	4,000	4,300	4,000	4,000





Diseño del área de maniobras del aeropuerto 4E

Descripción	Dimensiones
Anchura de calle de rodaje	23 m
Anchura de los márgenes	10.5m
Distancia libre mínima entre la rueda exterior del tren de aterrizaje principal y el borde de la calle de rodaje	4.5m
Separación entre el eje de la calle de rodaje paralela (Charlie) y eje de la pista	182.5m
Distancia de la franja de rodaje a cada lado del eje de rodaje que no sea de acceso a puesto de estacionamiento	47.5m
Distancia entre eje de calle de rodaje de acceso a puesto de estacionamiento y objeto	42.m

Principales características del AICC



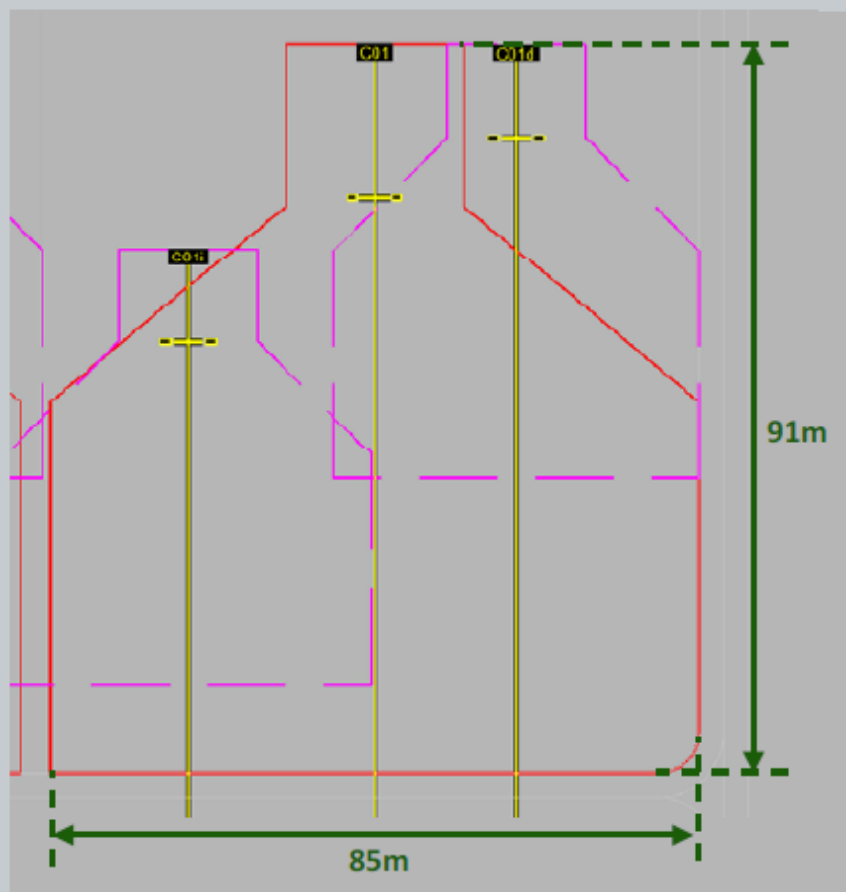
- Recinto aeroportuario de 357 ha
- Capacidad de apertura para 4.5 Mpax al año
- Pista de 4,000 m de longitud
- Calle de rodaje paralela completa 4,000 m
- Plataforma inicial con 13 posiciones de estacionamiento (11C y 2E) hasta 15 de contacto
- Terminal de 40,150 m² en apertura (nivel de servicio B de IATA)
- Playa vehicular para 586 plazas

Puestos de estacionamientos CLASE C o menor

Dimensiones del sobre tipo C (en contacto)	Aeronaves admitidas (entre otras)
	<p>Airbus: A318, A319, A320, A321</p> <p>Boeing: B737-200 al 900 (todas las versiones)</p> <p>BAE 146 (todas las versiones)</p> <p>ATR 42 y ATR 72 (todas las versiones)</p> <p>Fokker F27 y F50 (todas las versiones)</p> <p>Aeronaves tipo B</p> <p>Aeronaves tipo A</p>

Puestos de estacionamientos MARS 1E/2C

Dimensiones del sobre tipo E



Aeronaves admitidas (Todas excepto tipo F)

Airbus: A340, A330 (en todas sus versiones)

Boeing: B-747 (en todas sus versiones)

Boeing: B787-8

Airbus: A-350

Boeing: B767 y B757 (en todas sus versiones)

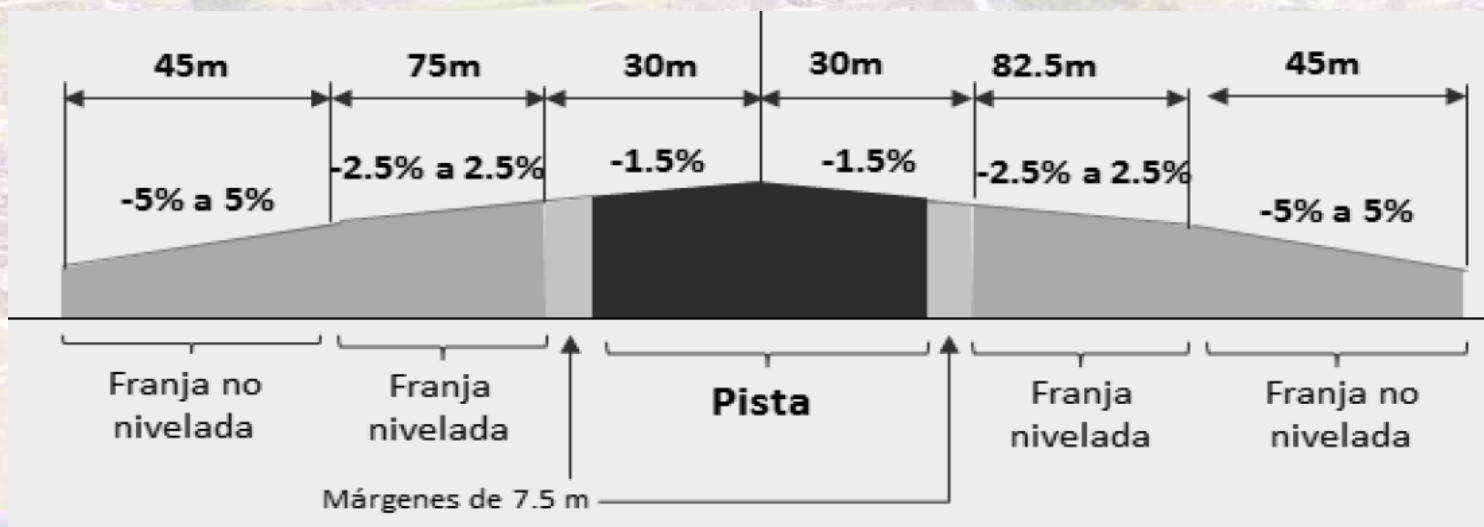
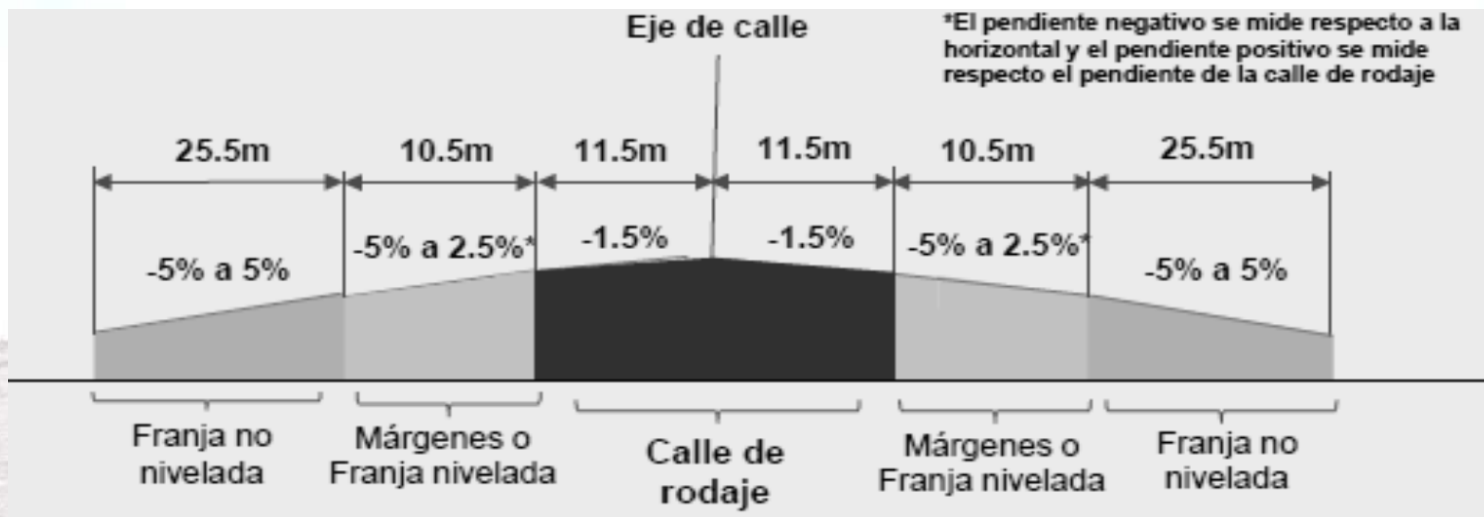
Aeronaves tipo D

Aeronaves tipo C

Aeronaves tipo B

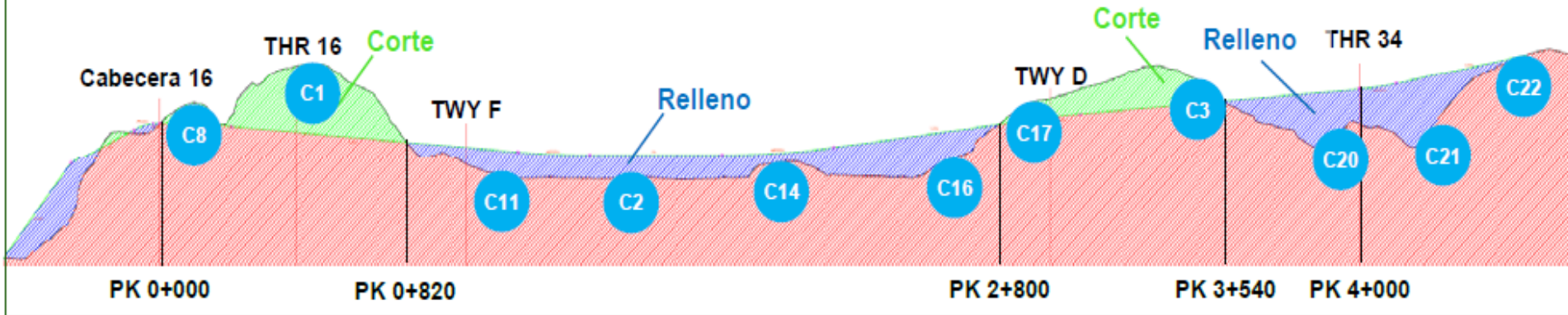
Aeronaves tipo A

Perfiles transversales (Rodajes y Pista)

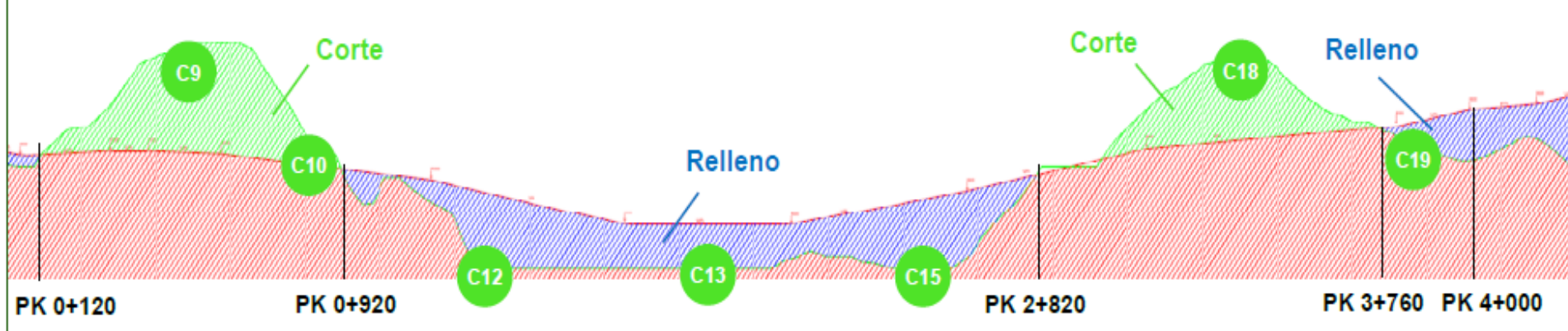


Perfiles longitudinales (corte 20 m, relleno 14 m)

Perfil de la pista 16/34



Perfil de la calle de rodaje paralela



17 millones de m³ en movimiento de suelo

Estudios Geotécnicos y Topográficos

Objetivo:

Obtener la información geotécnica de los diversos tipos de suelos existentes mediante investigaciones, de campo y laboratorio, que permitan determinar su distribución y propiedades físicas para un adecuado desarrollo de ingenierías.

Lista de actividades a realizar :

- **Prospección geofísica – sondeo eléctrico vertical (SEV):** Se realizará un sondeo eléctrico vertical para la determinación de la composición litológica del subsuelo y la prospección de acuíferos. Esto consiste en evaluar las características físicas del subsuelo, las condiciones geoestructurales y conocer el comportamiento del subsuelo.
- **Determinación de perfil de suelos:** Consiste en la ejecución sistemática de perforaciones en el terreno, con el objeto de determinar la cantidad y extensión de los diferentes tipos de suelos, la forma como estos están dispuestos en capas y detección del nivel de agua freática.

Estudios Geotécnicos



Grava con arena y limo de 16.00 – 31.00 m

GP-SP

CBR APROX. 15-25%

Estudios Topográficos

- Verificación de la topografía del anteproyecto
- Sistema Local de coordenadas vinculado al sistema mundial
- Vinculación al sistema oficial del Perú
- Relevamiento completo del predio (aprox. 150.000 puntos)

XI Seminario ALACPA de Pavimentos Aeroportuarios
IX Taller de la FAA
IV Curso Rápido de Mantenimiento de Aeródromos
01 al 05/Set de 2014 Santiago de Chile



- Kuntur Wasi

Título: Nuevo Aeropuerto Internacional de Chinchero – Cusco (AICC) - Autor: *Ing. Gustavo Fernández Favarón*

Análisis Estructural

El diseño de los diferentes pavimentos se realiza empleando la metodología de cálculo recomendada por la Federal Aviation Administration de los Estados Unidos (FAA), mediante el programa de cálculo FAARFIELD.

Tipos de Pavimentos:

➤ Pavimento Flexibles:

- Pista de vuelo 16-34
- Calle de rodaje paralela
- Calles de rodajes D,E,F

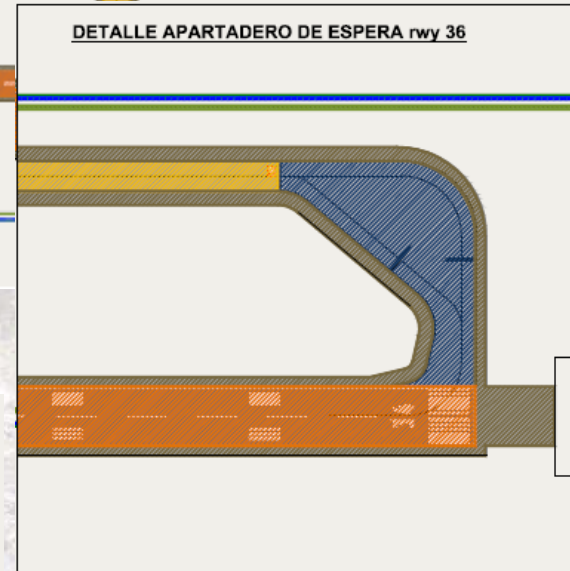
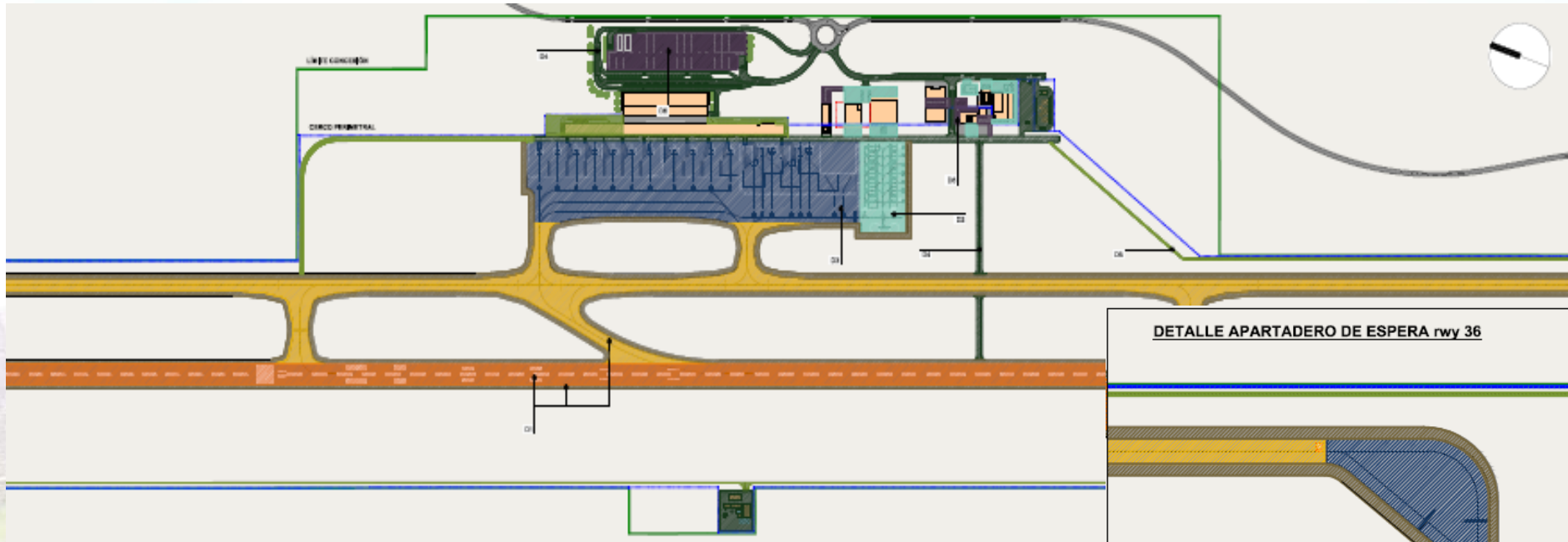
➤ Pavimento Rígido 1:







- Plataforma de estacionamiento de aeronaves
- Apartadero de espera de la cabecera 34

➤ Pavimento Rígido 2:

- Plataforma de Aviación General
- Plataforma de Helicópteros

Análisis Estructural



- | | | | |
|--|---|---|--|
|  | Pavimento Flexible Pista (RWY) |  | Pavimento Rígido Plataforma Aviación General |
|  | Pavimento Flexible Calle de Rodajes (TWY) |  | Pavimento Rígido Plataforma Comercial |
|  | Pavimento Flexible Márgenes |  | Pavimento Flexible Vial |

Análisis Estructural

Tráfico de entrada:

Las aeronaves que operan actualmente en el AIVA se dividieron en 5 grupos en función del peso máximo de despegue. En función del número total de movimientos previsto en el AIVA y en al AICC, se proyecta la mezcla de aeronaves.

Mezcla de aeronaves (Categoría)	2012	2015	2021	2025	2030	2040	2050	2060
1 - Menos de 10 Tm (CNR)	8.2%	7.3%	6.2%	6.1%	6.3%	6.7%	7.2%	7.6%
2 - Hasta 35 Tm (CNR)	2.4%	2.1%	1.8%	1.8%	1.8%	2.0%	2.1%	2.2%
3 - Hasta 70 Tm (CR)	85.9%	87.0%	88.0%	83.5%	75.3%	74.8%	74.4%	73.9%
4 - Hasta 105 Tm (CR)	3.5%	3.5%	3.2%	6.7%	14.6%	14.5%	14.4%	14.3%
5 - Más de 105 Tm (CR)	0.0%	0.0%	0.9%	1.8%	2.0%	1.9%	1.9%	1.9%

Análisis Estructural

Tráfico de entrada:

A partir del histórico de movimiento por aeronave en el AIVA (2012), de la mezcla de aeronaves anterior y de la previsión de movimiento anuales se obtiene el número de movimiento previstos por aeronave en el AIVA y en el AICC a corto, medio y largo plazo.

Cat.	Modelo	2012	2015	2021	2025	2030	2040	2050	2060
1	De Havilland Canada DHC-6-300	937	1,009	1,166	1,263	1,387	1,518	1,663	1,823
2	De Havilland Canada DHC-8-200	488	521	593	643	708	779	857	943
2	Bombardier CL-600 CRJ-200	121	129	147	160	176	193	213	234
3	Airbus A319-100	14,270	17,230	23,657	23,880	21,418	22,039	22,683	23,355
3	Boeing 737-200 series	2,366	2,857	3,923	4,262	4,501	4,634	4,769	4,911
3	British Aerospace BAe 146-200	2,113	2,551	3,503	3,805	4,019	4,138	4,258	4,384
3	Embraer ERJ-190 series	1,769	2,136	2,933	3,187	3,366	3,465	3,566	3,672
3	British Aerospace BAe 146-100	1,338	1,616	2,218	2,410	2,545	2,621	2,697	2,777
3	Boeing 737-300 series	103	124	171	186	196	202	208	214
4	Airbus A320-200	896	1,082	1,311	3,041	6,971	7,203	7,407	7,631
5	Boeing 787-8 series	-	-	362	826	955	955	989	1,014
-	Total Anual	24,401	29,256	39,985	43,663	46,241	47,747	49,308	50,958



Análisis Estructural

Tráfico de entrada:

Cat.	Modelo	Salidas 2021	Crec. anual 2021-2040
1	De Havilland Canada DHC-6-300	583	1.4%
2	De Havilland Canada DHC-8-200	297	1.4%
2	Bombardier CL-600 CRJ-200	74	1.4%
3	Airbus A319-100	11,829	-0.4%
3	Boeing 737-200 series	1,961	0.9%
3	British Aerospace BAe 146-200	1,751	0.9%
3	Embraer ERJ-190 series	1,467	0.9%
3	British Aerospace BAe 146-100	1,109	0.9%
3	Boeing 737-300 series	85	0.9%
4	Airbus A320-200	656	9.4%
5	Boeing 787-8 series	181	5.2%
-	Total Anual	19,993	0.9%

El diseño permite (valor inicial: 2021) y el resto de los valores se

Análisis Estructural

Salida de FAARFIELD : Pista y Rodajes

FAARFIELD - Modify and Design Section HMA04 in Job AICC

Section Names

- HMA01
- HMA02
- HMA03
- HMA04**
- HMA10porcie
- HMA1porc
- PCC01
- PCC02
- PCC03
- PCC-10porcie
- PCC-1porcien

Design Stopped
0.28; 0.11

Airplane

Back Help Life Modify Structure Design Structure Save Structure

AICC HMA04 Des. Life = 20

Layer Material	Thickness (mm)	Modulus or R (MPa)
P-401/P-403 HMA Surface	101.6	1,378.95
P-401/P-403 St (flex)	127.0	2,757.90
P-304 CTB	122.1	3,447.38
Subgrade	CBR = 15.0	155.13

Total thickness to the top of the subgrade, t = 350.7 mm

Análisis Estructural

Salida de FAARFIELD : Plataforma

FAARFIELD - Modify and Design Section PCC01 in Job AICC

AICC PCC01 Des. Life = 20

Layer Material	Thickness (mm)	Modulus or R (MPa)
PCC Surface	359.0	4.83
P-306 Econcrete	200.0	4,826.33
Subgrade	k = 53.0	156.53

Total thickness to the top of the subgrade, t = 559.0 mm

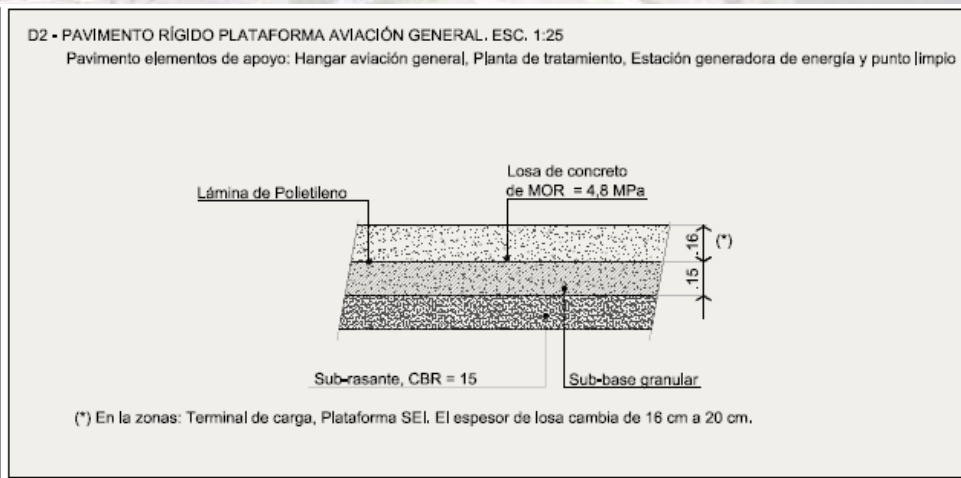
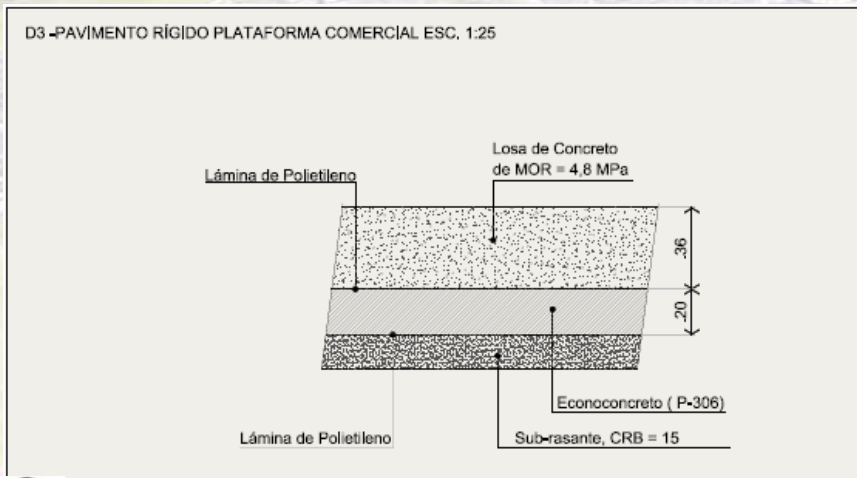
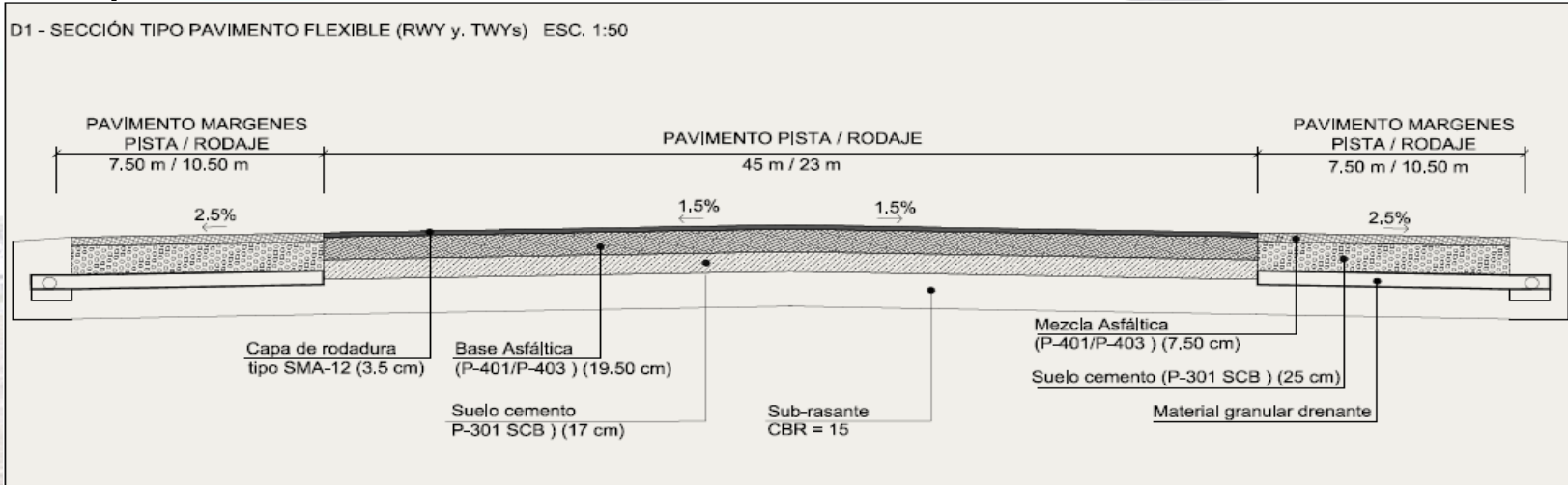
Design Stopped 5.00; 0.56

Airplane

Back Help Life Modify Structure Design Structure Save Structure

Análisis Estructural

Paquetes estructurales:



XI Seminario ALACPA de Pavimentos Aeroportuarios
IX Taller de la FAA
IV Curso Rápido de Mantenimiento de Aeródromos
01 al 05/Set de 2014 Santiago de Chile



MUCHAS GRACIAS!!!

gfavoron@aa2000.com.ar

