



**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO
FACULTAD DE ARQUITECTURA**

“PROYECTO AEROPUERTO INTERNACIONAL OJOS NEGROS”

Real del Castillo Ensenada Baja California México

T E S I S

QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE:

ARQUITECTO

P R E S E N T A:

DANIEL REYES LÓPEZ

TALLER EHÉCATL 21

ASESORES DE TESIS:

Arq. Manuel Lerín Gutiérrez

Arq. José Guillermo García Armendáriz

Dr. en Arquitectura Hermilo Salas Espindola

Mtro en Arq. Henry Cabrolhier Sanhueza

Dr. en Arquitectura Adrián Baltierra Magaña

Ciudad Universitaria, CDMX, septiembre 2019



Universidad Nacional
Autónoma de México



UNAM – Dirección General de Bibliotecas

Tesis Digitales

Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©

PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.



Imagen 1. Render de propuesta de aeropuerto Ojos Negros. Fuente: trabajo propio.

Contenido

AGRADECIMIENTOS	6
INTRODUCCIÓN	7
CAPÍTULO I.....	10
ANTECEDENTES	10
1.1. PLANTEAMIENTO.....	11
Aeropuerto Internacional Ojos Negros.....	11
Ensenada Baja California	11
.....	20
CAPÍTULO II.....	20
ANTECEDENTES ÁREA DE ESTUDIO	20
2.1. Antecedentes históricos	21
Ensenada Baja California	21
Valle de Ojos Negros	23
Población	25
2.3. Antecedentes económicos.....	27
Educación	38
Salud.....	38
Economía.....	39
2.4. Antecedentes políticos	40
2.5. Antecedentes culturales	41
CAPÍTULO III.....	46
DEFINICIÓN DEL PROYECTO ARQUITECTÓNICO	46
Descripción:	47
3.1. Antecedentes de la aviación:.....	47
Historia de la aviación en México	52
Aeródromo	53
Aeropuertos.....	55
Análogos	57
ASPECTO FÍSICO NATURAL	64
LOCALIZACIÓN:.....	64
CLIMA.....	65
FISIOGRAFÍA	66
HIDROGRAFÍA	67
GEOLOGÍA.....	69
TOPOGRAFÍA.....	71



Universidad Nacional
Autónoma de México



UNAM – Dirección General de Bibliotecas

Tesis Digitales

Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©

PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

CAPÍTULO IV	74
CRITERIOS DEL PROYECTO ARQUITECTÓNICO	74
Ejes transversales del proyecto	75
4.1. Factibilidad del proyecto	75
4.2. Normativa de sustentabilidad	78
NORMATIVA, CONFORME A LA NORMA NMX-AA-164-SCFI-2013 EDIFICACIÓN SUSTENTABLE - CRITERIOS Y REQUERIMIENTOS AMBIENTALES MÍNIMOS ..	78
SUELO	78
ENERGÍA	80
AGUA	81
"CALIDAD AMBIENTAL Y RESPONSABILIDAD SOCIAL	83
Conclusión	83
Programa:	83
SUELO	83
ENERGÍA	84
AGUA	84
4.3. Normativa de habitabilidad	84
4.4. Normativa de habitabilidad	85
Aeropuerto de mediano alcance (asa)	86
"Aeropuerto de largo alcance (asa)	86
"2.1.5 Las coordenadas geográficas	96
"2.2 Punto de referencia del aeródromo	98
"2.3 Elevaciones del aeródromo y de la pista	98
"2.4 Temperatura de referencia del aeródromo	100
"2.5 Dimensiones del aeródromo e información relativa a las mismas	102
"2.6 Resistencia de los pavimentos	102
"2.7 Emplazamientos para la verificación del altímetro antes del vuelo	104
"2.8 Distancias declaradas	105
"3.1 Pistas	105
"VIENTOS	106
"Emplazamiento del umbral	106
"Longitud verdadera de las pistas	106
"Distancia mínima entre pistas paralelas	107
"3.1.13 Pendientes longitudinales	107
3.1.19 Pendientes transversales	108
"3.3 Plataforma de viraje en la pista	108

“3.4 Franjas de pista.....	110
3.7 Zonas de parada	111
“3.9 Calles de rodaje	111
“3.12 Apartaderos de espera, puntos de espera de la pista, puntos de espera intermedios y puntos de espera en la vía de vehículos	113
“3.13 Plataformas	114
4.4. Normativa de inclusión	118
Normas de accesibilidad NMX-R-050-SCFI-2006	118
CAPITULO V	136
PROGRAMA ARQUITECTÓNICO	136
Descripción:	137
5.1. PROGRAMA ARQUITECTÓNICO GENERAL.....	137
PLAN MAESTRO	137
.....	140
.....	141
5.2. TERMINAL AÉREA	142
ANÁLISIS DE ÁREAS	142
CAPÍTULO VI	148
PROYECTO ARQUITECTÓNICO	148
COSTOS	172
.....	173
CAPÍTULO VII	176
RENDERS DEL PROYECTO	176
Conclusiones	182
Bibliografía.....	183

AGRADECIMIENTOS

La decisión de concluir esta etapa, la cual estuvo en pausa durante bastante tiempo, ha sido una de las mejores decisiones tomadas en mi vida y que conté con el apoyo de las dos personas que durante mi existencia me han apoyado y en esta ocasión no ha sido la excepción, ellos son mis padres Alejandro y Josefina a quienes les doy infinitos agradecimientos por todo lo que he recibido de ellos, espero que este logro les de la satisfacción de saber que siempre han hecho bien las cosas y recibir de ellos su mejor ejemplo que es a no darse por vencido nunca.

También agradezco a mi novia Maricarmen que nunca me ha dejado solo en lo que yo haga, que en los momentos más difíciles siempre está su apoyo y que siempre ha sido la motivación para seguir adelante.

A mis hermanos y cuñados les agradezco por estar al pendiente de esta decisión y su apoyo, a mi amigo Manuel Hernández que siempre ha estado al pendiente y su apoyo con sus conocimientos, a mi amigo de toda la vida el C.P.A. Carlos Calls y a su papá, que gracias a ellos fue la elección de este tema de tesis, además de la información técnica que obtuve de su parte.

A mis profesores de toda la carrera y en especial a mis cinco asesores en esta etapa, siempre les estaré agradecido por su apoyo al guiarme para concluir con este proceso.

INTRODUCCIÓN

Elección del tema

Para elegir el tema de tesis, debo de reconocer que no me fue muy difícil, ya que desde muy pequeño creció en mí el gusto por la aviación y gracias a la estrecha amistad con personas dedicadas a esta profesión, fue que uno de estos amigos, hace algunos años mencionó el posible proyecto de un aeropuerto en la región de Ojos Negros en Ensenada Baja California, de lo cual al momento de decidir el tema de tesis, recordé dicha platica y tomé la decisión de escoger el proyecto del aeropuerto para esta región, considerando tal vez como un reto personal este trabajo por la complejidad que conlleva dicho tema.

Baja California

En la actualidad, nos enfrentamos con distintos retos para el desarrollo económico, social y cultural de un país, donde las vías de comunicación y medios de transporte se han convertido en factores de vital importancia para el desarrollo de la sociedad, así podemos observar, en el ramo de la aviación un crecimiento considerable en el desarrollo de tecnología, aviones de mayores dimensiones, tanto para carga y pasajeros, aviones con dispositivos para operar en condiciones climáticas adversas , ampliación de aeropuertos existentes, tanto en ampliación y número de pistas, así como nuevas terminales dentro de los mismos y la construcción de nuevos aeropuertos en diferentes países, en donde su crecimiento y desarrollo económico lo han requerido.

En el estado de Baja California, su situación geográfica y cercanía con los Estados Unidos de Norte América, le han permitido un crecimiento económico mayor que muchos otros estados de la República Mexicana, pero observamos que su capacidad de desarrollo de alguna forma ya se encuentra limitada por el tamaño de su infraestructura.

La ciudad de Ensenada B.C., es un ejemplo de dicho desarrollo, donde la industria de manufactura, el comercio y el turismo se han convertido en los principales factores económicos de dicho municipio y no cuentan con la infraestructura suficiente para satisfacer su demanda, este es el caso para el transporte aéreo, el cual ha dependido de otras localidades cercanas a este municipio, como Tijuana y la capital Mexicali, donde estas localidades ya se encuentran saturadas en su transporte aéreo y esto hace más complicado el movimiento de productos y de personas hacia y desde Ensenada.

En este documento se analizarán, los factores que intervienen en esta situación de transporte aéreo de dicha localidad, donde se propone una solución de alivio a la



Universidad Nacional
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

Biblioteca Central



UNAM – Dirección General de Bibliotecas

Tesis Digitales

Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©

PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

situación, con el objetivo de mejorar el transporte de mercancías y personas al interior y exterior del país, con un enfoque de expansión y eficiencia.

Para el desarrollo de este documento, se dividió en 6 capítulos que a continuación se explican:

Capítulo I

En este capítulo, es la justificación del proyecto, con el cual se realiza un análisis de las condiciones de infraestructura del aeropuerto de Tijuana, que es el más próximo a la ciudad de Ensenada, haciendo referencia a los destinos que maneja, cifras de pasajeros y carga que da servicio al año y las probabilidades de posible expansión del aeropuerto, así como la problemática que presenta por problemas de saturación en su capacidad de servicio.

Capítulo II

En esta parte se realiza un estudio del origen de la ciudad de Ensenada Baja California y el poblado de Ojos Negros que es donde se encuentra el terreno del aeropuerto, observaremos el desarrollo de la región, desde su descubrimiento hasta la actualidad y todos los factores que han hecho posible el desarrollo y crecimiento de la región.

Capítulo III

En este Capítulo, se hace cita al origen de la aviación y su desarrollo a través de diferentes épocas en distintas partes del mundo, hasta el momento que se introdujo la aviación en México, tocando como parte central del tema de la aviación, el desarrollo de la infraestructura aeroportuaria, que ha ido a la par del desarrollo de la aeronáutica, citando otros aeropuertos como análogos, así como la definición y clasificación de los aeródromos. También se muestra la localización y los aspectos físicos que determinarán las condicionantes del proyecto.

Capítulo IV

En este capítulo, se nos permite observar los aspectos económicos y sociales que hacen factible la realización del proyecto, como también los requerimientos y normativas técnicas, que determinan distintos reglamentos que se deben seguir para el diseño y construcción del aeropuerto de Ojos Negros.

Capítulo V

Siguiendo la normativa para la construcción de aeropuertos y los requerimientos de equipamiento urbano de México, se realizó el plan maestro del conjunto, como también el programa arquitectónico de la terminal del aeropuerto, que será el edificio a desarrollar, y donde se mostrarán una serie de esquemas de funcionamiento y distribución de espacios requeridos para las distintas actividades que se realizan en un aeropuerto.

Capítulo VI

En este último capítulo se simplifica de manera gráfica y textual, todo el desarrollo de la investigación, mostrando en forma el desarrollo del proyecto arquitectónico e instalaciones.



Imagen 2. Render de propuesta de aeropuerto Ojos Negro. Fuente: trabajo propio.

CAPÍTULO I

ANTECEDENTES



Universidad Nacional
Autónoma de México



UNAM – Dirección General de Bibliotecas

Tesis Digitales

Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©

PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

1.1. PLANTEAMIENTO

Aeropuerto Internacional Ojos Negros

Ensenada Baja California

Ubicado muy cerca de la frontera entre Estados Unidos de América y México, y debido al gran movimiento comercial presente en esta zona, el **Aeropuerto Internacional de Tijuana** es considerado como el quinto aeropuerto más importante del país.

Otro aspecto que incrementa la importancia del aeropuerto internacional de Tijuana es que es la puerta de entrada de Asia, ya que también es uno de los pocos aeropuertos que mantiene vuelos a esta parte del mundo, tanto para el aspecto de turismo, negocios y el transporte de mercancías entre países asiáticos y México.

En el año 2011, se movió un aproximado de 15 mil toneladas de carga, siendo así el quinto aeropuerto más importante en este aspecto.

El aeropuerto cuenta con 1 ² pista de aterrizaje y despegue de concreto hidráulico, una superficie total de 16,165 m y una capacidad de 1,155 pasajeros por hora.¹

Atendiendo la creciente problemática por el tránsito de pasajeros, la parte de carga y el uso militar, el Aeropuerto Internacional de la ciudad de Tijuana Baja California, presenta una demanda de servicios y espacios necesarios para una correcta operación, ya que por su ubicación geográfica, no cuenta con el espacio suficiente para la construcción de una segunda pista, ni para la ampliación de su terminal y tampoco para el aparcamiento de una mayor cantidad de aeronaves, así como para los diferentes servicios que puede prestar a los usuarios y empresas en un aeropuerto internacional de la importancia estratégica, tanto en el aspecto comercial y turístico como lo es el aeropuerto de Tijuana.



Imagen 3. Terminal Aeropuerto Internacional de Tijuana (general Abelardo L. Rodríguez). 4/Tijuana_Airpor_front_of_terminal.JPG derechos otorgados por el autor. Documento recuperado en <http://www.esacademic.com/pictures/eswiki/8>

¹ <http://www.ciltec.com.mx/es/infraestructura-logistica/aeropuertos/principales/aeropuerto-internacional-de-tijuana>



Imagen 4. Puente peatonal fronterizo, del aeropuerto Internacional de Tijuana a San Diego. Cross border express. Foto cortesía de CBX a periódico La Jornada de Baja California. Documento recuperado en: https://www.elfinanciero.com.mx/uploads/2019/06/14/6e2eec9ca11560554179_standard_de_sktop_medium_retina.jpeg. Año 2018

Tal problemática, ha obligado a las autoridades y a las mismas aerolíneas a recurrir a aeropuertos alternos más cercanos, tales como el aeropuerto de Mexicali, en algún tiempo al aeropuerto militar El Ciprés de Ensenada, el cual dejó de operar como aeropuerto alternativo, ya que se vio saturado en el número de operaciones militares y las operaciones de aeronaves privadas y taxi aéreo, en determinadas temporadas se coordina la parte de carga con el aeropuerto Internacional de San Diego en Estados Unidos, por tal razón se propone un aeropuerto con las dimensiones y servicios suficientes, en la región del Valle de Ojos Negros, cercana a la población de Real del Castillo, esta se encuentra localizada dentro del municipio de Ensenada Baja California.

Con esta propuesta, se pretende brindar una alternativa más eficiente al aeropuerto de Tijuana, con el cual se incrementaría la capacidad de tránsito de pasajeros, una mayor eficiencia en la capacidad de servicios de carga para las exportaciones e importaciones del estado y que el municipio de Ensenada tenga su propio aeropuerto internacional, por su buena ubicación, con lo cual Ensenada mejoraría la conectividad con la Ciudad de México, con el resto de la República Mexicana, Asia, Norteamérica, así como un posible intercambio turístico y comercial con países como Australia y Nueva Zelanda con esto se detonaría el desarrollo turístico, económico y social del municipio.



Imagen 5. Vista aérea de Aeropuerto de Tijuana, donde se observa al norte la frontera con EU y al sur la mancha urbana. Fuente: Imagen de satélite Google Earth. Documento recuperado en <https://www.google.com/maps/@32.5423062,-116.9680772,4078m/data=!3m1!1e3>. Año 2018

DIEZ AEROPUERTO CON MAYOR REGISTRO DE PASAJEROS Y PORCENTAJE DE PARTICIPACIÓN De 2015, 2016 Y 2017

Aeropuertos	2015	%	2016	%	2017	%
Total	114170205	100.00	126836802	100.00	137644330	100.00
Aeropuerto Internacional de la Cd. De México (AICM)	38340494	33.58	41707523	32.88	44728976	32.50
Cancún	19625124	17.19	21444488	16.91	23629071	17.17
Guadalajara	9790835	8.58	11395765	8.98	12808007	9.31
Monterrey	8461917	7.41	9178533	7.24	9771630	7.10
Tijuana	4870506	4.27	6332451	4.99	7103249	5.16
San José del Cabo	3652921	3.20	4247971	3.35	4909746	3.57
Puerto Vallarta	3593496	3.15	4063306	3.20	4522571	3.29
Merida	1670190	1.46	1950526	1.54	2153556	1.56
Culiacán	1432315	1.25	1726654	1.36	1909651	1.39
Bajío	1492067	1.31	1711408	1.35	1955608	1.42
Otros	21150320	18.53	23078177	18.20	24152265	17.55

Tabla 1. Principales estadísticas de la Secretaría de Comunicaciones y Transportes del Anuario Estadístico de la SCT. Muestra el número de pasajeros transportados por los aeropuertos en México y se muestra el lugar que ocupa Tijuana. Documento recuperado en: <http://www.sct.gob.mx/fileadmin/DireccionesGrales/DGP/estadistica/Principales-Estadisticas/PE-2016.pdf>. Pág. 91

PASAJEROS ATENDIDOS Y OPERACIONES REGISTRADAS EN LOS AEROPUERTOS DE ASA Y GRUPOS AEROPORTUARIOS CUADRO
Serie anual 2000, 2006 y de 2009 a 2015

Concepto	2000	2006	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015
Pasajeros atendidos	59 366 199	75 306 590	75 883 621	77 667 677	80 451 724	86 873 192	93 786 863	101 544 391	114 170 205
Nacional	37 884 879	47 549 518	50 278 129	50 063 407	52 188 034	56 892 476	61 336 165	66 150 040	74 516 467
Internacional	21 481 320	27 757 072	25 605 492	27 604 270	28 263 690	29 980 716	32 450 698	35 394 351	39 653 738
Operaciones registradas	1 470 913	1 696 621	1 626 619	1 650 292	1 633 494	1 683 307	1 700 249	1 780 636	1 821 604
Nacionales	1 158 088	1 344 828	1 316 399	1 322 056	1 298 973	1 336 433	1 339 088	1 401 598	1 413 754
Internacionales	312 825	351 793	310 220	328 236	334 521	346 874	361 161	379 038	407 850

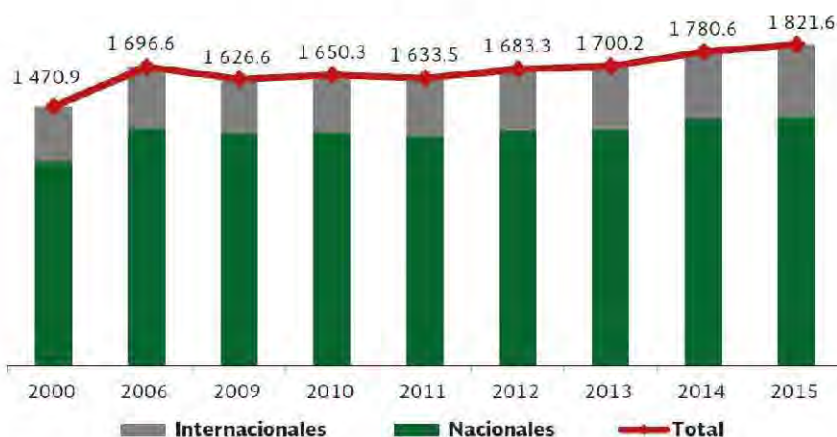
Principales Estadísticas de la SCT 2016 Documento recuperado en
<http://www.sct.gob.mx/fileadmin/DireccionesGrales/DGP/estadistica/Principales-Estadisticas/PE-2016.pdf>. Pág. 32

**Pasajeros atendidos en los aeropuertos de ASA
y Grupos Aeroportuarios
(Millones)**



Principales Estadísticas de la SCT 2016 Documento recuperado en
<http://www.sct.gob.mx/fileadmin/DireccionesGrales/DGP/estadistica/Principales-Estadisticas/PE-2016.pdf>. Pág. 32

**Operaciones registradas en los aeropuertos
de ASA y Grupos Aeroportuarios
(Miles)**



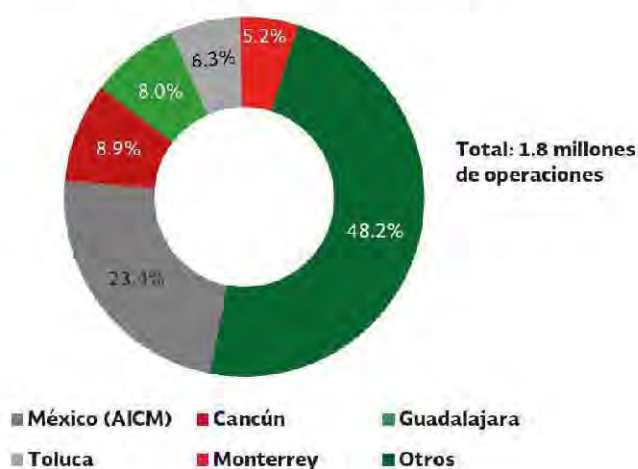
Principales

Estadísticas de la SCT 2016 Documento recuperado en
<http://www.sct.gob.mx/fileadmin/DireccionesGrales/DGP/estadistica/Principales-Estadisticas/PE-2016.pdf>. Pág. 32

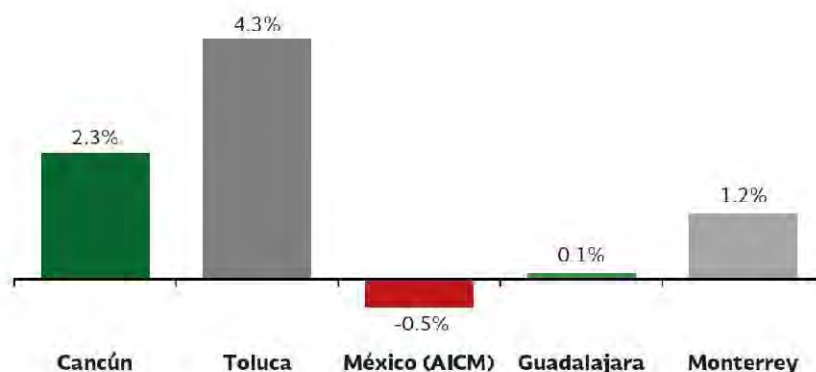
LOS CINCO PRINCIPALES AEROPUERTOS CON MAYOR REGISTRO DE OPERACIONES Serie anual 2000, 2006 y de 2009 a 2015									
Serie anual 2000, 2006 y de 2009 a 2015									
Aeropuertos	2000	2006	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015
TOTAL	1 470 913	1 696 621	1 626 619	1 650 292	1 633 494	1 683 307	1 700 249	1 780 636	1 821 604
México (AICM)	297 356	355 593	348 306	339 898	350 032	377 743	392 566	409 954	426 761
Cancún	83 587	97 228	110 936	119 826	120 513	127 876	135 800	146 238	161 381
Guadalajara	121 354	138 203	131 721	133 323	129 979	127 012	132 338	140 034	145 118
Monterrey	92 518	101 736	85 260	90 216	86 071	88 604	90 234	102 462	114 428
Toluca	47 907	83 995	79 830	80 065	79 332	88 276	91 945	95 423	95 063
Otros	828 191	919 866	870 566	886 964	867 567	873 796	857 366	886 525	878 853

Principales Estadísticas de la SCT 2016 Documento recuperado en <http://www.sct.gob.mx/fileadmin/DireccionesGrales/DGP/estadistica/Principales-Estadisticas/PE-2016.pdf>. Pág. 32

Participación porcentual de los principales aeropuertos en las operaciones registradas 2015



Crecimiento promedio anual de las operaciones en los principales aeropuertos 2009-2015 (Porcentaje)

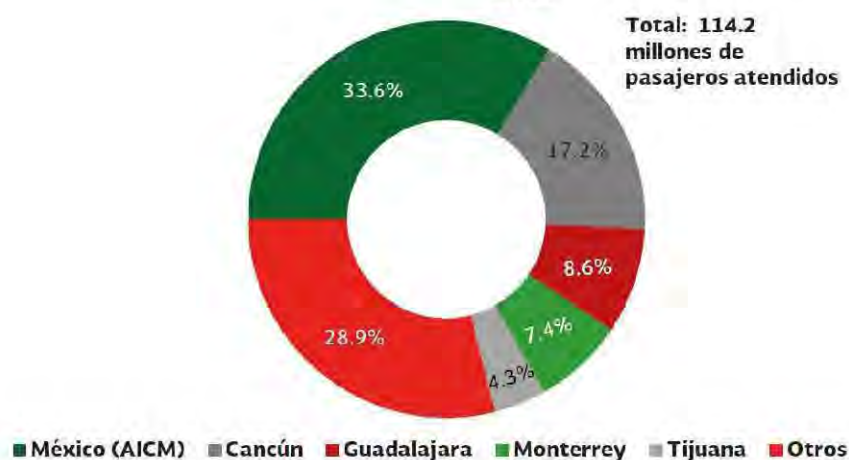


Principales Estadísticas de la SCT 2016 Documento recuperado en <http://www.sct.gob.mx/fileadmin/DireccionesGrales/DGP/estadistica/Principales-Estadisticas/PE-2016.pdf>. Pág. 32

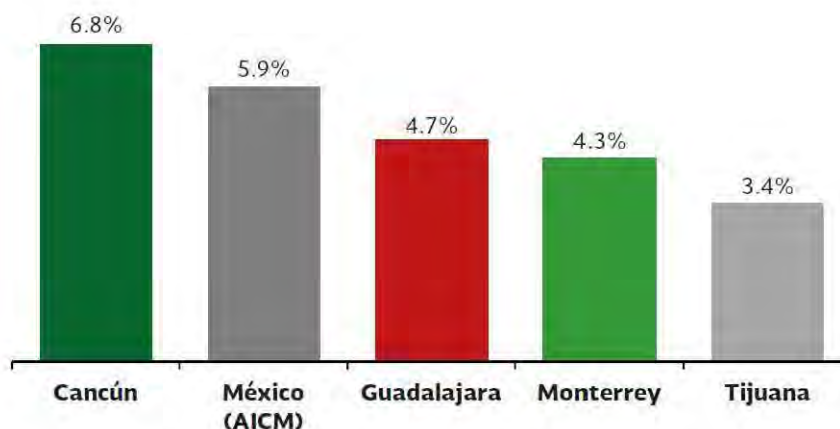
LOS CINCO PRINCIPALES AEROPUERTOS CON MAYOR REGISTRO DE PASAJEROS									
Serie anual 2000, 2006 y de 2009 a 2015									
Aeropuertos	2000	2006	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015
TOTAL	59 366 199	75 306 590	75 883 621	77 667 677	80 451 724	86 873 192	93 786 863	101 544 391	114 170 205
México (AICM)	21 042 610	24 573 123	24 220 237	24 119 264	26 365 310	29 481 343	31 532 331	34 252 381	38 430 494
Cancún	7 572 246	9 742 631	11 191 636	12 459 764	13 040 227	14 480 905	15 983 058	17 481 634	19 625 124
Guadalajara	5 021 004	6 350 381	6 453 385	6 953 861	7 201 669	7 436 352	8 148 485	8 733 467	9 790 835
Monterrey	3 563 248	5 253 600	5 199 895	5 380 412	5 582 794	6 105 910	6 417 755	7 128 531	8 461 917
Tijuana	3 117 374	3 759 473	3 407 420	3 649 477	3 500 767	3 759 773	4 269 524	4 387 768	4 870 506
Otros	19 049 717	25 627 382	25 411 048	25 104 899	24 760 957	25 608 909	27 435 710	29 560 610	32 991 329

Principales Estadísticas de la SCT 2016 Documento recuperado en <http://www.sct.gob.mx/fileadmin/DireccionesGrales/DGP/estadistica/Principales-Estadisticas/PE-2016.pdf>. Pág. 33

Participación porcentual de los principales aeropuertos en el tráfico de pasajeros 2015



Crecimiento promedio anual de pasajeros en los principales aeropuertos 2010-2015



Principales Estadísticas de la SCT 2016 Documento recuperado en <http://www.sct.gob.mx/fileadmin/DireccionesGrales/DGP/estadistica/Principales-Estadisticas/PE-2016.pdf>. Pág. 33

PASAJEROS Y CARGA TRANSPORTADOS POR LAS EMPRESAS AÉREAS EN SERVICIO REGULAR NACIONAL E INTERNACIONAL Serie anual 2000, 2006 y de 2010 a 2016									
Aeropuertos	2000	2006	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
Pasajeros transportados (Miles)	33 974	45 406	48 698	50 764	55 153	60 007	65 135	73 295	80 247
Nacional	17 762	22 165	24 495	25 455	26 084	30 488	32 884	37 139	40 621
Internacional	16 212	23 241	24 203	25 309	27 069	29 519	32 251	36 126	39 426
Carga transportada (Miles de toneladas)	379	544	571	562	559	582	618	655	670
Nacional	99	112	108	106	112	101	119	130	131
Internacional	280	432	464	456	447	480	499	525	539

Principales Estadísticas de la SCT 2016 Documento recuperado en <http://www.sct.gob.mx/fileadmin/DireccionesGrales/DGP/estadistica/Principales-Estadisticas/PE-2016.pdf>. Pág. 32

**Pasajeros transportados por empresas aéreas
en servicio regular
(Millones)**



**Carga transportada por empresas aéreas
en servicio regular
(Miles de toneladas)**



Principales Estadísticas de la SCT 2016 Documento recuperado en <http://www.sct.gob.mx/fileadmin/DireccionesGrales/DGP/estadistica/Principales-Estadisticas/PE-2016.pdf>. Pág. 33



Imagen 8. Gráfica y mapa del año 2016 que muestra los destinos nacionales del aeropuerto Tijuana. Documento recuperado en http://www.wikiwand.com/es/Aeropuerto_Internacional_de_Tijuana.

Número	Ciudad	Pasajeros	Clasificación	Aerolínea
1	 Shanghai, China	26,262	—	Aeroméxico
2	 Oakland, California	9,328	—	Volaris
3	 Tokio, Japón	1,085	▲ 3	Aeroméxico
4	 Xiamen, China	207		
5	 Ningbo, China	204		
6	 Nankín, China	203		
7	 Los Ángeles, California	184	▼ 3	
8	 Dallas, Texas	25		

Tabla 2. Tabla del año 2016, que muestra las rutas internacionales más transitadas del aeropuerto de Tijuana. Documento recuperado en http://www.wikiwand.com/es/Aeropuerto_Internacional_de_Tijuana



Imagen 9. Render de propuesta de aeropuerto Ojos Negros. Fuente: trabajo propio.

CAPÍTULO II

ANTECEDENTES ÁREA DE ESTUDIO



Universidad Nacional
Autónoma de México



UNAM – Dirección General de Bibliotecas

Tesis Digitales

Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©

PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

Descripción:

El área de estudio contemplada para el proyecto del Aeropuerto de Ojos Negros, abarca desde la ciudad de Ensenada, hasta la población de Real del Castillo, que es el lugar más cercano al terreno del aeropuerto. En esta parte observaremos todos los aspectos que forman y hacen funcionar a la sociedad en esta región, desde su origen como entidad, hasta la actualidad y la importancia que tiene en el contexto nacional e internacional, y que dichos factores influyen para el proyecto.

2.1. Antecedentes históricos

El área de estudio que comprende el proyecto del Aeropuerto de Ojos Negros, abarca desde la ciudad de Ensenada que es la cabecera del municipio, hasta los 2 poblados más cercanos a la zona del aeropuerto, estos poblados son Real del Castillo y Puerta Trampa, los cuales se encuentran próximos al terreno.

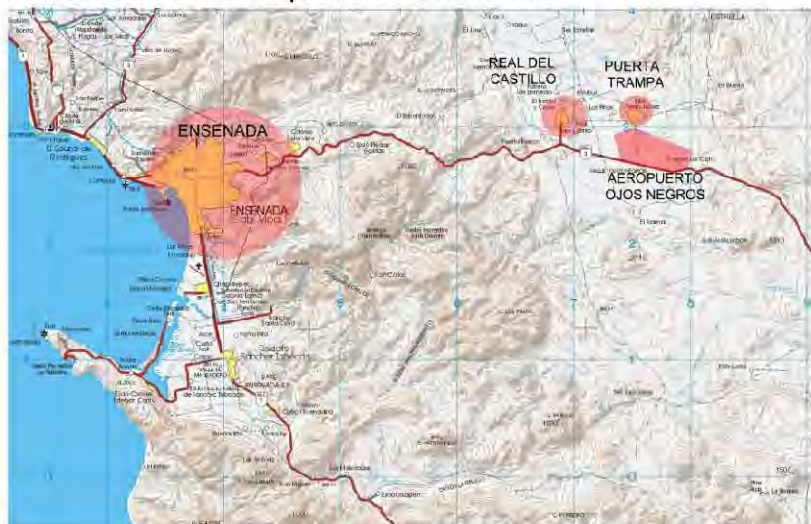


Imagen 10. Mapa de zonas de estudio. Fuente trabajo propio, con apoyo de mapa de INEGI

Ensenada Baja California

“Ensenada Baja California fue descubierta el 17 de septiembre de 1542, por el marino portugués Juan Rodríguez y fue nombrada como San Mateo, por ser el santo que se celebra el 21 de septiembre.

El 5 de noviembre de 1602 Sebastián Vizcaíno la nombra como Ensenada de Todos Santos por haber arribado muy cerca a la fecha que tiene la celebración religiosa con ese nombre el 1° de noviembre.

El primer explorador europeo que llegó por tierra procedente del sur fue el capitán Fernando Javier de Rivera y Moncada junto con fray Juan Crespí, el 2 de mayo de 1769 cuando viajaba hacia San Diego.

En 1794, tan pronto como se estableció la misión de San Pedro Mártir, acompañado por el dominico fray Tomás Valdellón, viajó a la región cercana a El Portezuelo, entre las sierras de Juárez y San Pedro Mártir, en donde encontró bastante agua, y en 1795 regresó al lugar acompañado por el alférez Ildefonso Bernal para asegurarse que el manantial localizado podía ser fuente permanente de agua para la misión de Santa Catarina, que se fundaría en 1797.”²

“Ensenada surge y toma significado gracias al descubrimiento de algunas minas en el Valle de San Rafael. Desde 1850 un grupo de sonorenses ya había encontrado vestigios de oro al este de Ensenada. En el mes de Junio de 1870 Ambrosio del Castillo, originario de Hermosillo Sonora, descubre oro en el valle de San Rafael, lugar que pronto sería conocido en su honor como **Real del Castillo**. Esta población se encuentra ubicada a 48 kilómetros al este de la bahía de Ensenada. Las noticias sobre los descubrimientos fueron anunciadas en los periódicos del sur de California, y se difundieron por toda la región. La fiebre de oro se desató, los buscadores norteamericanos cruzaron la frontera hacia la nueva bonanza, los escasos pobladores de todos los puntos de Baja California también migraron al naciente mineral; para el mes de Agosto, ya había en el valle de San Rafael más de 400 gambusinos buscando el preciado metal. Comerciantes del puerto de San Diego decidieron abrir sus tiendas en el naciente poblado; una línea de diligencias corría, tres veces por semana, entre la bahía de San Diego y las minas. De por doquier llegaba gente buscando fortuna. Para 1875, el pueblo contaba con más de 1500 habitantes.”³

“Desde que **Real del Castillo** adquirió fama por sus yacimientos auríferos y se convirtió en capital del Partido Norte, Ensenada empezó a tener una creciente población integrada por pescadores, rancheros y comerciantes, cuyos productos tenían gran demanda en el vecino real, de allí que se acostumbrara decir: En Real del Castillo está la capital, pero en Ensenada el capital, así es que cuando el poblado minero entró en decadencia al irse agotando el oro, Ensenada pasó a ser capital del Partido Norte el 15 de mayo de 1882, estando encargado del gobierno el coronel Antonio M. Jáuregui, quien había tomado posesión como subjefe político el 28 de julio al substituir al interino Jorge Ryerson; (en este tiempo el juez de paz era don Jesús María Lozano, y uno de los primeros nacimientos registrados en el poblado fue el del niño Francisco Jorge Pilar de la Trinidad Aldrete, nacido el 12 de octubre de 1882, según acta fechada el día 25 de ese mes). Convencionalmente se ha considerado la fecha en que Ensenada se hizo capital como la de su fundación.

Cuando en 1882 la cabecera municipal se trasladó de Real del Castillo a Ensenada, ya se habían establecido aquí varias familias que le habían comprado lotes a don Pedro Gastélum; algunos de estos primeros colonos fueron Luz López, Josefa Peralta de Félix, Juan Power y el capitán Eaton, aunque la primera inscripción en el Registro Público de la Propiedad de Ensenada data del 31 de octubre de 1882 por venta que hizo Pedro Gastélum a Francisco Andonaegui de un lote de 25 por 50 m., esto obligó a que don Pedro dispusiera la elaboración de un plano que estuvo a cargo del agrimensor Salvador Z. Salorio; posteriormente el ingeniero Teófilo Massac elaboró en

² Documento recuperado en <http://www.aaaens.org/files/ensenada.pdf>. Página 337

³ Documento recuperado en página del gobierno de Baja California http://www.bajacalifornia.gob.mx/portal/nuestro_estado/municipios/ensenada/historia.jsp

diciembre de 1886 una nueva traza, que permitió el crecimiento ordenado de la población.”⁴



Imagen 11. Mapa de la Ciudad de Ensenada y la Bahía de Todos Santos.
Fuente: trabajo propio, con apoyo de mapa Inegi

Valle de Ojos Negros

"El nombre "Ojos Negros" se menciona en un mapa del valle que data del año 1864, en referencia a dos pantanos ovalados cercanos que parecen dos ojos negros, a lo largo del extremo sudoeste del valle. Estos pantanos desaparecieron eventualmente, debido al abatimiento del agua subterránea, y sólo el nombre "Ojos Negros" permanece como testigo de un pasado más húmedo.

El valle de Ojos Negros está localizado en Baja California, México, aproximadamente a 80 km al sur de la frontera México-EE.UU. (San Diego-Tijuana). Las actividades económicas predominantes en el valle son la agricultura y la ganadería. El

⁴ Documento recuperado en <http://www.aaaens.org/files/ensenada.pdf>. Página 334.

asentamiento humano en el valle se originó con el descubrimiento de la minería del oro en 1870. Después de unos años de minería, las actividades económicas cambiaron primero a la ganadería y después a la agricultura. En la actualidad, la agricultura es la actividad más importante en el valle.”⁵

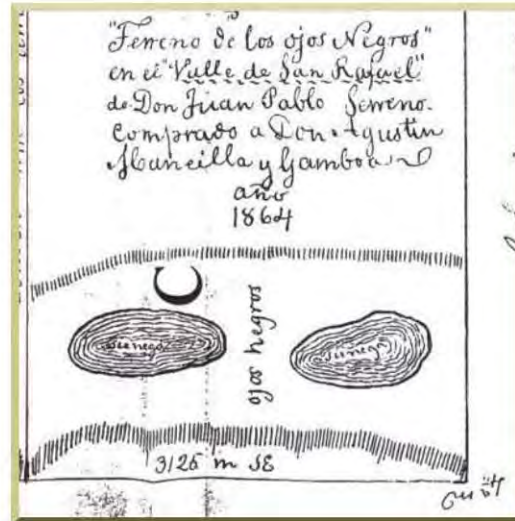


Imagen 12. Mapa de 1864, donde se observan las dos Ciénegas ovaladas al extremo sudoeste del valle. Imagen recuperada en <http://ponce.sdsu.edu/ojosnegrosfigurephotocontentojosnegrosspanish.html>

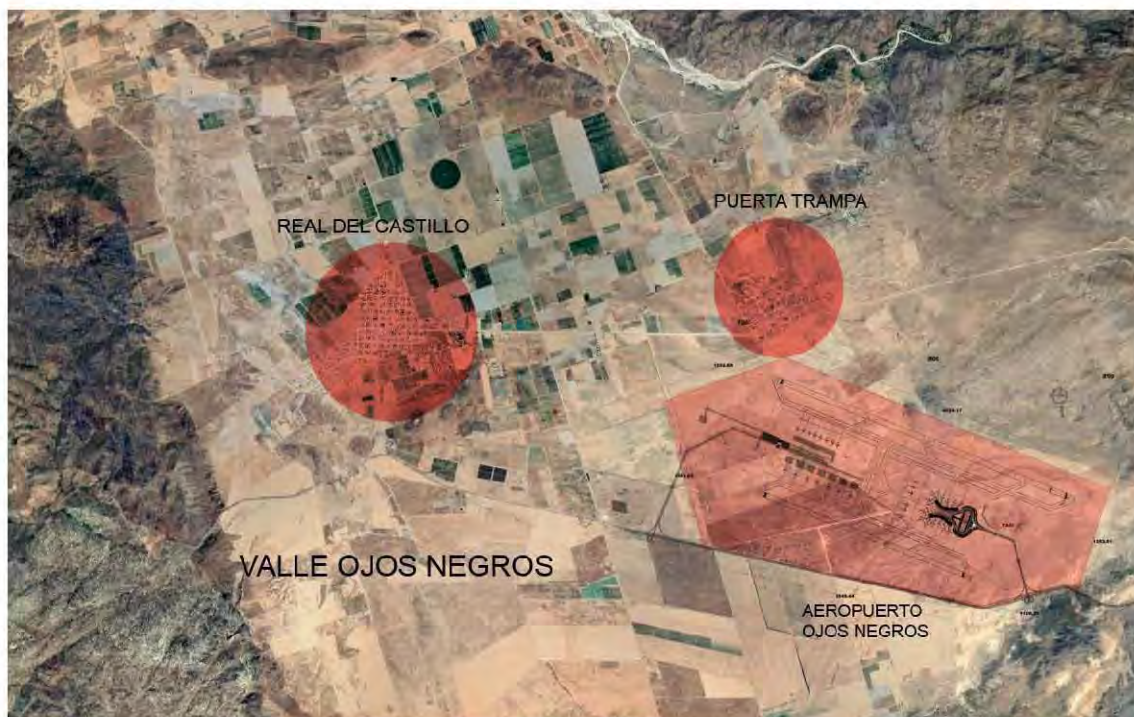


Imagen 13. Valle de Ojos Negros con la ubicación de poblados más cercanos y aeropuerto. Fuente: trabajo propio con apoyo de imagen de satélite de Google Earth.

⁵ Documento recuperado en http://ponce.sdsu.edu/ojos_negros_reporte_final.html

2.2. Antecedentes sociales

Población

“Ensenada es un Municipio cuya extensión es de 52.51 mil km² y que hacia el sur colinda con el Estado de Baja California Sur; al noroeste con el Municipio de Playas de Rosarito; al norte con el Municipio de Tijuana; al noreste con el Municipio de Mexicali; al este con el Mar de Cortes o Golfo de California y al oeste con el Océano Pacífico.

La mancha urbana del Centro de Población de Ensenada, comprende 8,966 hectáreas ocupando el 0.17% de la superficie total del municipio incluyendo las Delegaciones Municipales de El Sauzal y Maneadero; a finales de 2013 concentró el 72% de la población: 368,000, de un total de 512,000 habitantes, según estimaciones elaboradas por el COPLADEM con información del Censo de Población y Vivienda de 2010 (INEGI).

El resto del territorio municipal está dividido en cinco grandes regiones, siendo estas: la Región del Vino, la **Región Ojos Negros** – Valle de la Trinidad, la Región Colonet, la Región San Quintín y la Región Sur.

La Región del Vino comprende las Delegaciones Municipales de La Misión, San Antonio de las Minas, Francisco Zarco y El Porvenir, abarcando una superficie de 127,116.22 hectáreas y una población total estimada de 6,300 personas. Por su parte, la **Región Ojos Negros** – Valle de la Trinidad se compone de las **Delegaciones Municipales de Real del Castillo**, Valle de la Trinidad y Puertecitos comprendiendo una superficie de 1,344,656.997 hectáreas y con una población estimada de 8,940 residentes.

La Región Colonet se integra con las Delegaciones Municipales de Santo Tomas, Eréndira, San Vicente y Colonet, abarcando una superficie total de 478,229.605 hectáreas y se estima cuenta con una población de 26,000 personas.

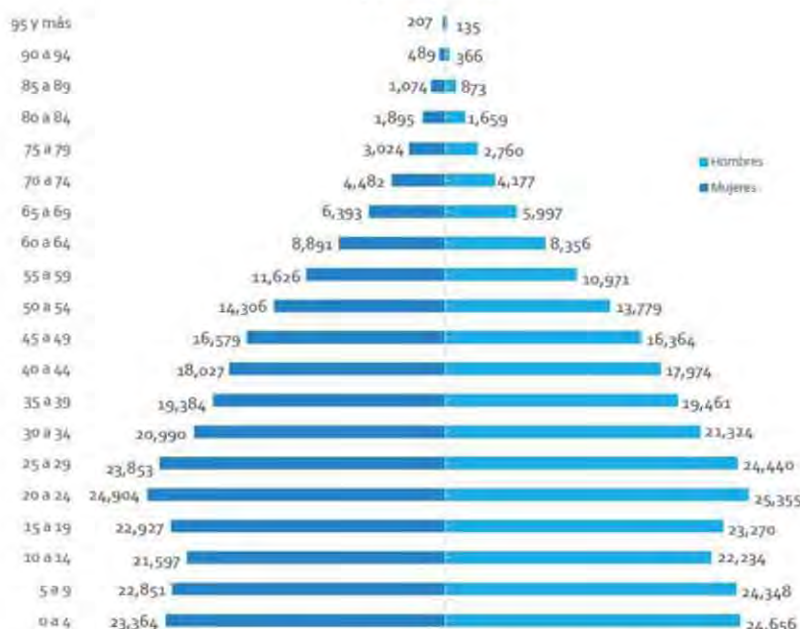
En tanto, la Región de San Quintín conformada por las Delegaciones Municipales de Camalú, Vicente Guerrero, El Rosario y San Quintín, comprende una superficie de 1,027,567.345 hectáreas y se le estima una población de 92,000 personas. Finalmente, queda la Región Sur compuesta por las Delegaciones Municipales de El Mármol, Punta Prieta, Bahía de los Ángeles, Isla de Cedros y Villa de Jesús María, dentro de 2,209,019.604 hectáreas y albergando a una población estimada de 5,000 personas.”⁶

⁶ Plan Municipal de Desarrollo de Ensenada Baja California
Documento recuperado en <http://transparenciaproturismo.imipens.org/wp-content/uploads/2012/03/PlanMunicipaldeDesarrollo2014-2016.pdf>. Página 9

Características demográficas:

El Consejo Nacional de Población (CONAPO) estima que para 2017, el municipio de Ensenada alcance un total de 535 mil 361 habitantes, de los cuales 50.2% son hombres (268 mil 497) y 49.8% mujeres (266 mil 864) distribuidos de la siguiente manera:

Ensenada: Pirámide de población por edad desplegada y sexo, 2017



La edad mediana de la población de Ensenada es de 27 años y su índice de masculinidad asciende 100.61 hombres por cada 100 mujeres.

Imagen14. Pirámide de población. Fuente: Elaboración de COPLADE con base a CONAPO. Documento del Comité de Planeación de Desarrollo del Estado(COPLADE)

Documento recuperado en: <http://www.copladebc.gob.mx/publicaciones/2017/Mensual/Ensenada%202017.pdf>. Pág. 2

Real del Castillo Nuevo (Ojos Negros)	2005	2010
Población total	2,474	3,533
% Población de 15 años o más analfabeta	12.03	8.68
% Población de 15 años o más sin primaria completa	40.83	38.08
% Viviendas particulares habitadas sin excusado	0.81	2.62
% Viviendas particulares habitadas sin energía eléctrica	15.96	3.73
% Viviendas particulares habitadas sin agua entubada	1.23	1.33
% Ocupantes por cuarto en viviendas particulares habitadas	38.58	1.70
% Viviendas particulares habitadas con piso de tierra	18.49	8.81
% Viviendas particulares habitadas que no disponen de refrigerador	38.76	38.76
Índice de marginación	-0.80057	-0.60200
Grado de marginación	Medio	Alto
Lugar que ocupa en el contexto nacional		73,338

Fuente: Estimaciones del CONAPO. Índices de marginación 2005; y CONAPO (2011)

Imagen 15. Indicadores de marginación de Real del Castillo. Fuente: CONAPO. Documento recuperado en:

<http://www.microrregiones.gob.mx/catloc/indiMarginacLoc.aspx?refnac=020010190>

2.3. Antecedentes económicos

Concepto de los sectores económicos:

Sector primario: Agricultura, cría y explotación de animales, aprovechamiento forestal, pesca y caza.

Sector secundario: Minería, generación, transmisión y distribución de energía eléctrica, suministro de agua y de gas por ductos al consumidor final, construcción, industrias manufactureras.

Sector terciario: Comercio, transportes, correos y almacenamiento, información en medios masivos, servicios y actividades legislativas y gubernamentales.

El estado de Baja California, tiene una organización económica muy variada y se ha distinguido por un crecimiento mayor a la media del crecimiento nacional, esto es a causa de la sólida adhesión con la economía de Estados Unidos, esto se debe a la proximidad territorial y la coyuntura de la economía por medio del Tratado de Libre Comercio, esto sostiene un mayor efecto en la inversión, mayor movimiento comercial y se ha reflejado en la economía de la región, donde los principales rubros económicos son el inmobiliario, el comercio, el turismo y la industria. La reducción de aranceles es lo que ha provocado una mejor organización económica y una reubicación de las actividades de producción, mayormente en Tijuana, Ensenada y Rosarito.

“Las actividades que mayor peso representan en el PIB de Baja California son las relacionadas con el sector terciario y secundario, los cuales en promedio muestran una participación del 63.49% y 33.49% respectivamente con una importancia marginal del sector primario pues solo representa en promedio el 3.29% del total estatal, lo cual en contraste con la estructura productiva nacional representa una diferencia significativa, promediando un 3.21% para el sector primario, 42.09% secundario y 54.7% terciario, de lo cual podemos observar que la participación del sector primario de Baja California es muy similar al nacional. Sin embargo, la distribución entre sector secundario y terciario es significativamente distinta, ya que Baja California es aproximadamente 10% mayor en participación que a nivel nacional; caso contrario con el sector secundario. Esta diferencia en la distribución de las actividades se debe principalmente a la importante articulación económica de los sectores servicios y comercio con el comportamiento de la economía del Sur de California. Esta dependencia hace que Baja California sea el estado más vulnerable ante el impacto en periodos de crisis; de igual manera, recibe un mayor beneficio al nacional en periodos de crecimiento. Es importante tomar en cuenta que la crisis mundial iniciada en 2008, ha golpeado severamente la dinámica económica de la región. Contrario a las expectativas del Banco de México, fundadas en la creciente diversificación de las exportaciones y los excedentes petroleros, los problemas ocasionados por la reducción de la dinámica económica, aunados a las fuertes restricciones crediticias provocan un doble efecto en la región de Ensenada, cuyo mecanismo de transmisión es el sector manufacturero, inmobiliario y turístico principalmente. Es necesario resaltar que la distribución sectorial es semejante en la mayoría de los estados del Norte de

México (FNM), debido a la exposición de las empresas a las mismas políticas de apertura, que aceleraron los procesos de integración a lo largo de la franja fronteriza. La industria manufacturera de exportación es en primera instancia el principal componente del PIB de Baja California, cuya participación es en promedio de 21.06% y que representa un 6% más que el promedio nacional. Esta característica es la que hace cualitativamente distinta la economía de los estados de la frontera norte con el resto del país, debido a la fuerte atracción de inversión extranjera directa que ha provocado el sector manufacturero; así como el crecimiento en el empleo. Esto ha permitido a los estados de la FNM, mantener tasas de crecimiento más elevadas comparadas con el promedio nacional; aunque también es observable una mayor vulnerabilidad ante recesiones y crisis en la economía estadounidense.”⁷

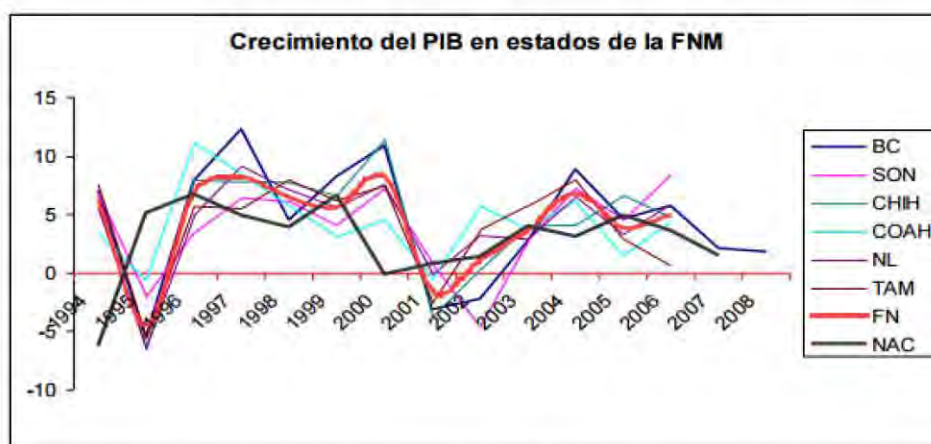


Imagen 16. Gráfica de crecimiento del PIB Baja California y los estados de la FNM (Frontera Norte de México) Fuente: Elaboración IMIP con datos del Banco de Información Económica INEGI. Diciembre 2011. Plan estratégico de desarrollo económico del Municipio de Ensenada (PEDEME) 2011. Pág.23

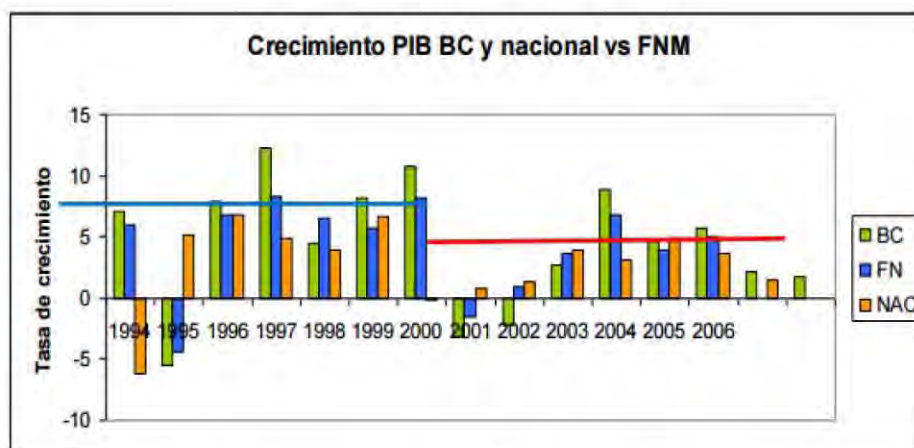


Imagen 17. Gráfica 2. Crecimiento del PIB de Baja California, FNM y Nacional Fuente: Elaboración IMIP con datos del Banco de Información Económica INEGI. Diciembre 2011. Plan estratégico de desarrollo económico del Municipio de Ensenada (PEDEME) 2011. Pág.23

⁷ Plan estratégico de desarrollo económico del Municipio de Ensenada (PEDEME) 2011. Documento recuperado en http://imipens.org/IMIP_files/PEDEME-DICIEMBRE2011.pdf. Pág.22

“La inversión privada en los estados de la frontera norte y en particular Baja California, está estrechamente relacionada con el proceso de apertura comercial, ya que aproximadamente un 6.5% de la inversión extranjera directa (IED) acumulada de 1994 al 2000 fue absorbida por la entidad, solo por debajo de Nuevo León, la cual registró un 10.5% de participación en el total. A pesar de la disminución estrepitosa para el segundo periodo 2001- 2009, donde obtuvo un 4.4% del total de IED, Baja California sigue colocándose como la segunda entidad en importancia de captación en IED, debajo nuevamente de Nuevo León, la cual registro un 7.1%. La atracción de inversión en los estados de la FNM ha fluctuado a lo largo de la década del 2000-2010; sin embargo, las jerarquías en importancia han permanecido más o menos constantes, Nuevo León y Chihuahua como los más importantes en atracción de inversión, seguidos de Baja California y Sonora. Es preciso hacer notar que 2010 significó un fuerte incremento para la economía de Nuevo León y un decremento en la participación en atracción de inversión de Baja California.

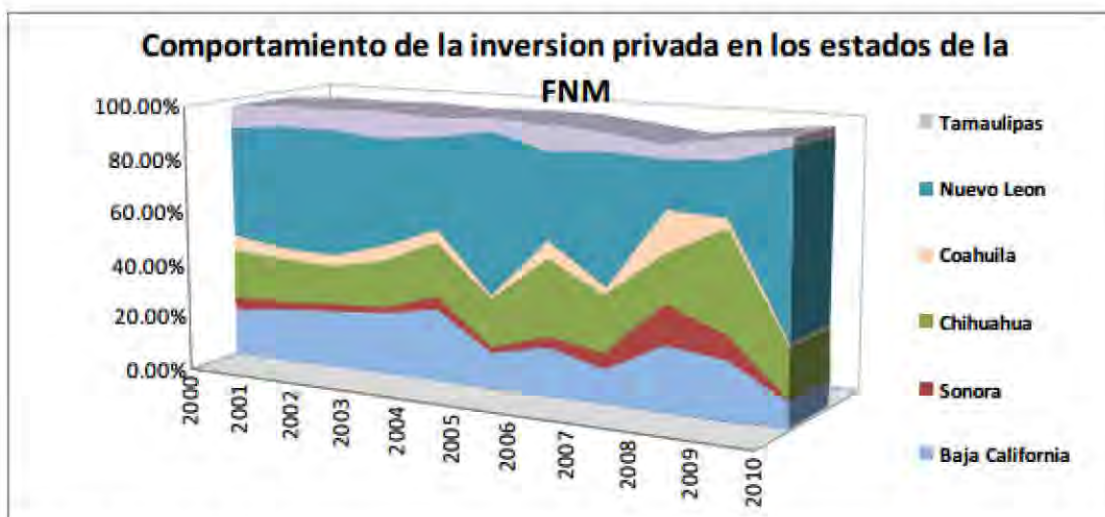


Imagen 18. Gráfica 3. Absorción entre los estados de la FNM de inversión privada Fuente: Elaboración propia con datos de SEDECO. Diciembre 2011. Plan estratégico de desarrollo económico del Municipio de Ensenada (PEDEME) 2011. Pág.24

Existen diferencias en los destinos de dichas inversiones, en el caso de Baja California un 94% de la IED atraída de 1994-2000 fue dirigida al sector manufacturero, mostrando un incremento marginal del 3% para el periodo de 2001-2009, quedando en 97%. Estos datos hacen evidente la importancia del sector industrial maquilador de exportación.

La industria maquiladora de exportación es la principal base exportadora de Baja California; sin embargo, el hecho de depender casi totalmente de este sector hace a la economía bajacaliforniana más vulnerable a variaciones en la economía de los Estados Unidos, sobre todo porque es este país el principal demandante e inversionista de la región, dejando a merced de su desempeño económico el comportamiento de la economía estatal. Considerando el criterio de la base exportadora, es este sector maquilador el que ha producido el crecimiento observado hasta el día de hoy, no sólo por los empleos directos que ha generado, sino por los

efectos multiplicadores que produce en el sector servicios principalmente, el cual parece tener una influencia económica local, es decir, su desempeño está directamente relacionado con el comportamiento endógeno.”⁸

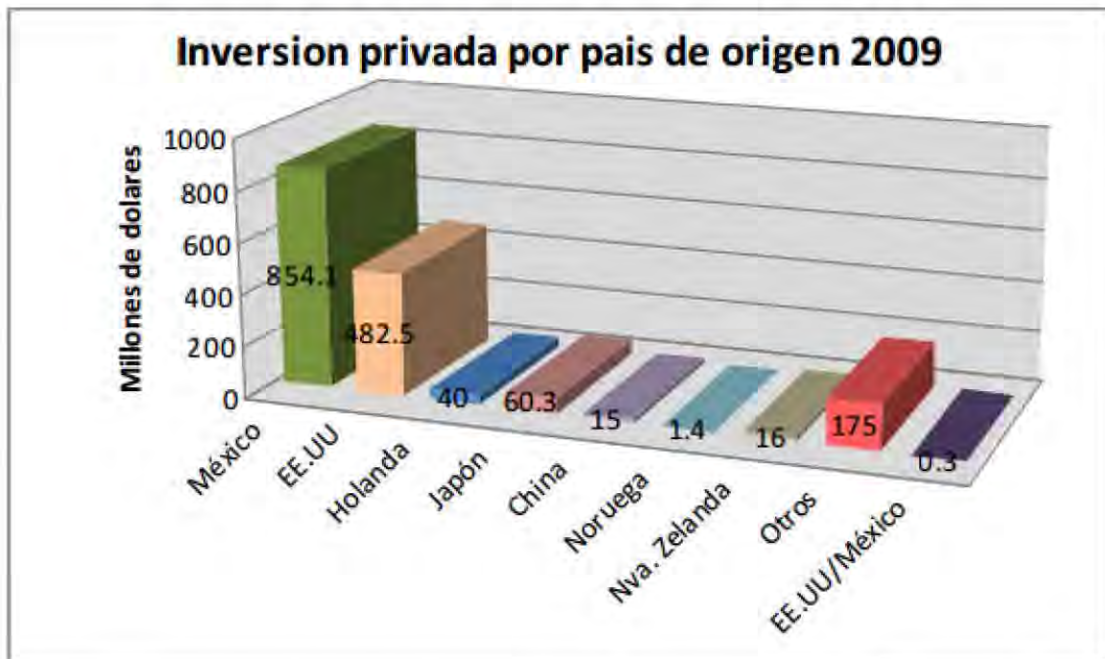


Imagen 19. Gráfica 4. Inversión privada por país de origen en Baja California Fuente: Elaboración IMIP con datos de SEDECO. Plan estratégico de desarrollo económico del Municipio de Ensenada (PEDEME) 2011. Pág.25

“Los periodos de crisis, empezando por la del 2001, han mostrado tener efectos fuertes en la IED, ya que se puede observar que es en dichos periodos cuando se hizo visible un cambio estructural en la dinámica de la inversión, a excepción de 2005 y 2008, todos los demás años han mostrado la misma tendencia descendente. Este efecto es atribuido a la migración de muchas maquiladoras sobre todo al continente asiático, ya que actualmente es principalmente China el país más competitivo en cuanto a inversión y productividad como se analizó anteriormente en el apartado de competitividad, así como su reciente reconocimiento como el principal mercado del mundo.

El cambio estructural causado por la salida de maquiladoras en el estado ha provocado un cambio gradual en el destino de la inversión, permitiendo que para el 2009 el principal sector en absorción de inversión fue el de la construcción, sumando 466.2 millones de dólares; seguido de las maquiladoras con 414 millones de dólares,

⁸ Plan estratégico de desarrollo económico del Municipio de Ensenada (PEDEME) 2011. Pág.24

ligeramente por encima de la inversión en infraestructura turística con 356,3 millones de dólares; posteriormente la infraestructura industrial y comercial.⁹

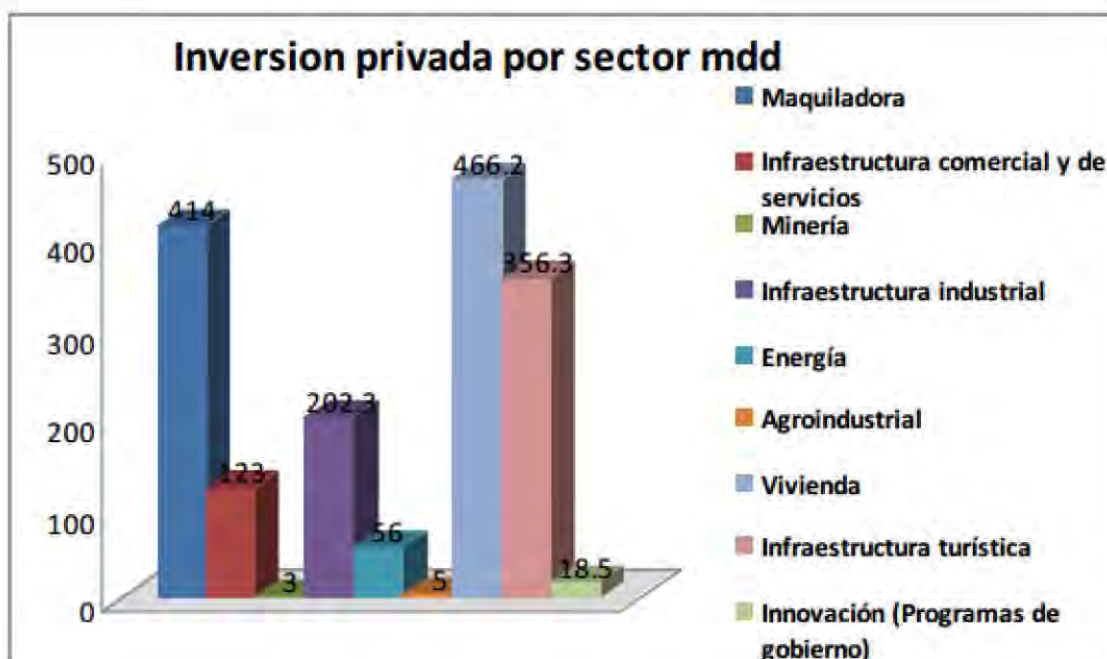


Imagen 20. Gráfica 5. Inversión privada por sector destino en Baja California Fuente: Elaboración IMIP con datos de SEDECO. Plan estratégico de desarrollo económico del Municipio de Ensenada (PEDEME) 2011. Pág.26

“El municipio de Ensenada fue el tercero en atracción de inversión, acumulando al final del año un total de 387.9 millones de dólares, por debajo de Tijuana y Mexicali los cuales acumularon una inversión de 629.2 y 459.3 millones de dólares respectivamente.

Es necesario resaltar la existencia de dos proyectos que han impactado de manera importante el comportamiento de la atracción de inversión extranjera en Ensenada en los últimos 5 años: la instalación de la planta Sempra Energy y la Planta de Zeta Gas, de las cuales la primera es la de mayor envergadura en cuanto a montos. Durante el 2005 se inició en la localidad de Costa Azul, la construcción de una terminal receptora de gas natural licuado; dicho proyecto es considerado importante económicamente en función de sus capacidades de generar ventajas estratégicas al proveer de gas a empresas generadoras de electricidad e industrias en general. Sin embargo, los efectos directos de su inversión, la cual sumó un total de 1,200 millones de dólares (mdd) entre la construcción de la planta con un costo de 975 mdd y en la instalación de una red de gasoductos. Según estimaciones de El Colegio de la Frontera Norte (Cofef), estas inversiones generaron una derrama en la entidad de aproximadamente

⁹ Plan estratégico de desarrollo económico del Municipio de Ensenada (PEDEME) 2011. Pág.25

330 mdd, entre adquisición de bienes, servicios, remuneraciones e impuestos, de los cuales el 68% fueron captados por el municipio de Ensenada. La generación de empleos directos e indirectos durante su construcción fue de 3,312 empleos en la entidad, 2,938 radican en Ensenada, provocando una derrama por concepto de impuestos de aproximadamente 16 mdd. Por otra parte, no existen actualmente estimaciones acerca de las afectaciones indirectas de la planta sobre otras actividades como el turismo y el sector inmobiliario. Este último es el más afectado, impactando directamente en el valor comercial de los terrenos aledaños. Posteriormente, Zeta Gas anunció un proyecto de la construcción de una terminal marítima para la recepción y almacenamiento de gas licuado en la zona de Salsipuedes, muy cerca de Sempra Energy, con una inversión de 60 mdd con un plazo de construcción que varía en un rango de 3 a 6 años provocando un monto aproximado de 6 a 20 mdd de inversión anual.”¹⁰

Competitividad en Ensenada

“El concepto de competitividad se refiere estrictamente a la capacidad que tiene una empresa o unidad de producción de satisfacer necesidades de bienes tangibles (productos) o intangibles (servicios) en un mercado de competencia. Dicha capacidad es mayor o menor en función del precio, calidad o mercadeo de un bien, cualidades que son afectadas por diversos factores como la calidad y disponibilidad de insumos, cercanía al mercado destino, capital humano, infraestructura productiva, medio ambiente, ambiente empresarial, entre otros.”¹¹

“Ante la ausencia de información en cuanto a competitividad del municipio de Ensenada, que sea comparable con la competitividad estatal y permita establecer un juicio de valor con un componente más allá de lo local, se construyeron algunos indicadores, utilizando variables seleccionadas y en congruencia con la construcción del ICE (Índice de Competitividad de Ensenada) desarrollado por COLEF-UABC. En este caso, se tomaron sólo aquellas variables consideradas trascendentes y que mejor definen los 19 ámbitos comprendidos en la construcción del ICE y que conforman los 7 factores que constituyen el indicador de competitividad global, dichas variables son las siguientes:

Factor recursos humanos: Bono demográfico, porcentaje de población con título profesional o posgrado y promedio de escolaridad.

Factor resultados económicos: Producto interno bruto per cápita, tasa de desempleo (aproximada) e inversión privada per cápita.

Factor Empresas: Productividad de las empresas, unidades económicas por habitante, capital promedio de las empresas, tamaño promedio de las empresas y productividad de la mano de obra.

¹⁰ Plan estratégico de desarrollo económico del Municipio de Ensenada (PEDEME) 2011. Pág.26

¹¹ Plan estratégico de desarrollo económico del Municipio de Ensenada (PEDEME) 2011. Pág.27

Gestión de gobierno: Ingresos propios por habitante, homicidios dolosos por habitante y deuda pública por habitante.

Ciencia y Tecnología: Personas con posgrado por cada 100,000 habitantes, doctorados por cada 100,000 habitantes, técnicos por cada 100,000 habitantes e invenciones y patentes por cada 100,000 habitantes.

Infraestructura: Cobertura de servicio de agua, cobertura de servicio eléctrico, cobertura de alcantarillado sanitario, cobertura de alumbrado público y cobertura de pavimentación.

A nivel global, se puede deducir que el municipio de Ensenada es el segundo municipio en competitividad, sólo por debajo de Mexicali. Sin embargo, la diferencia entre Tecate, Tijuana y Ensenada es marginal por lo que el análisis no puede ser concluyente, dado que sólo se seleccionaron algunas variables para su construcción. Probablemente existan fluctuaciones al incluir otras variables al análisis; pero se permite observar por lo menos algunos elementos sobresalientes, como son la marcada superioridad de Ensenada en resultados económicos, así como en ciencia y tecnología. Esto último asociado a la existencia de centros de investigación como el Centro de Investigación Científica y de Investigación Superior de Ensenada (CICESE) así como el Centro de Nanociencias y Nanotecnología (CNyN) y el Observatorio Astronómico Nacional de la Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM). Por su parte, también la Universidad Autónoma de Baja California tiene un campus especializado principalmente en ciencias naturales y exactas; entre otras carreras de las ciencias sociales, administrativas e ingenieriles. El sobresaliente indicador de resultados económicos está explicado por la inversión por habitante, donde Ensenada se coloca en la segunda posición; así como en PIB per cápita; la tasa de desempleo en la que representa la segunda posición y la tasa de desempleo más baja en el estado, según datos del 2010.”¹²

“El conocer qué sectores son en realidad los que destacan a Ensenada con respecto a todo Baja California, es decir aquellos sectores especializados es muy importante, ya que permite definir mejor los rasgos de la economía municipal en un contexto estatal. De esta manera, decir qué parte juega Ensenada en el tejido económico del estado.

Los sectores económicos que muestran una especialización en el sentido estricto, son principalmente el sector primario, el cual es destacado principalmente por su actividad agrícola, pesquera y acuícola; el sector comercio y el sector de industrias manufactureras, este último en 2009 registró un descenso en su índice de especialización, por lo que es un sector que ha disminuido su presencia e importancia a nivel estatal. Esto es congruente con lo observado hacia dentro de la economía municipal. Los sectores que no cumplen con el criterio de especialización, pero que han mostrado un incremento importante en los últimos 10 años, son principalmente el sector inmobiliario, construcción y minería. Los sectores que muestran un decremento en su especialización son el sector servicios de salud, servicios profesionales

¹² Plan estratégico de desarrollo económico del Municipio de Ensenada (PEDEME) 2011. Pág. 31-32

científicos y técnicos, servicios educativos, industria manufacturera, transporte y correos.”¹³

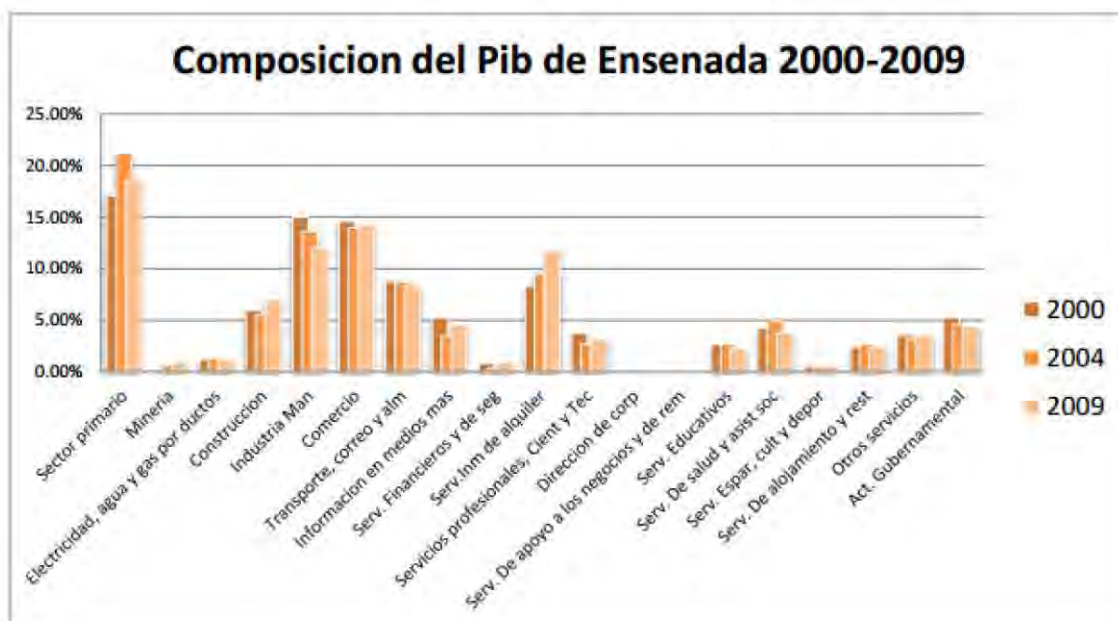


Imagen 21. Gráfica 6. Composición del PIB de Ensenada en el 2000, 2004 y 2009 por sectores económicos Fuente: Elaboración IMIP con datos de SEDECO. Plan estratégico de desarrollo económico del Municipio de Ensenada (PEDEME) 2011. Pág.35

TURISMO

El turismo es una pieza fundamental en la competitividad económica de Baja California, y en el municipio de Ensenada el cual forma parte del sector terciario del que se obtiene una gran derrama económica.

Datos relevantes:

“En 1994 Baja California representó el 3.8% de la economía turística del país, captó el 51% de las divisas por concepto de turismo de la frontera norte, concentró el 3.5% del empleo turístico y el 4.4% de las remuneraciones. En síntesis, el turismo representaba el 9% de la economía estatal, el 8.6% de los empleos, 8.5% de las remuneraciones y 17% de las inversiones. Sólo para ubicar su importancia cabe destacar que en ese mismo año, en el ámbito federal, el turismo significó el 5.7%, conformó el 5% de los empleos, el 6% de las remuneraciones y el 11.2 por ciento del total de inversiones.

En 1997, el turismo contribuyó con el 9.4% al PIB estatal. En ese mismo año Baja California representó el 5.6% de la economía turística nacional contra 2.3% que

¹³ Plan estratégico de desarrollo económico del Municipio de Ensenada (PEDEME) 2011. Pág.35

significó la industria maquiladora, pese a que creció a un ritmo anual del 18% entre 1993 y 1997, y el turismo lo hizo a un ritmo más lento (7.9%).”¹⁴

Equipamiento turístico

Establecimientos de hospedaje registrados por municipio según categoría del establecimiento al 31 de diciembre del 2016							
Municipio	Total	5 Estrellas	4 Estrellas	3 Estrellas	2 Estrellas	1 Estrella	Sin categoría b/
Ensenada	72	10	9	16	14	20	103

Imagen 22. Tabla de ocupación hotelera en Ensenada B.C. Fuente: Anuario estadístico y geográfico de Baja California

Establecimientos de preparación y servicio de alimentos y bebidas relacionados con el turismo por municipio según clase al 31 de diciembre del 2016						
Municipio	Total	Restaurantes	Servicios de preparación de de otros alimentos para consumo inmediato	Cafeterías, fuentes de sodas, neverías, refresquerías y similares	Centros nocturnos, discotecas y similares	Bares cantinas y similares
Ensenada	385	234	30	108	2	11

Imagen 23. Tabla de servicios de alimentos. Fuente: Anuario estadístico y geográfico de Baja California.

Establecimientos que prestan servicios relacionados con el turismo al 31 de diciembre del 2016							
Municipio	Agencias de viajes y servicios de reservaciones a/	Parques acuáticos y balnearios	Alquiler de automóviles sin chofer	Campos de golf	Centros de convenciones	Centros de enseñanza turística	Guías de turistas
Ensenada	20	4	4	2	0	0	ND

Establecimientos que prestan servicios relacionados con el turismo al 31 de diciembre del 2016						
Municipio	Marinas turísticas	Administración de puertos y muelles	Módulos de auxilio turístico	Transporte turístico por tierra, agua y otro tipo	Tiendas de artesanías	Otros servicios recreativos prestados por el sector privado
Ensenada	4	2	3	13	102	3

Imagen24. Tabla de servicios turísticos generales. Fuente: Anuario estadístico y geográfico de Baja California

¹⁴ Programa de ordenamiento zona Metropolitana Tijuana-Tecate- Playas de Rosarito-Ensenada. Pág.66

El turismo en Ensenada tiene una fuerte dependencia con la población que llega de los Estados Unidos, por los bajos precios en los servicios de turismo que ofrece Ensenada y el estado en General, comparado a los precios y el poder adquisitivo de los estadounidenses con el que existe en México.

Ensenada cuenta con una gran variedad de atractivos naturales y culturales, los cuales hacen del sitio un lugar para visitar todo el año, cuenta con playas, lugares de observación como la Bufadora, la isla Guadalupe el mejor sitio para la observación del tiburón Blanco, museos como el de la Vid y el Vino, el museo de Historia de Ensenada, Museo del Puerto, Museo de Ciencias y Acuario Caracol, entre otros atractivos.

El puerto de Ensenada es visitado por 5 cruceros turísticos cada semana, los cuales llegan de los Estados Unidos y salen rumbo a Hawái, Acapulco, Oaxaca y llegan hasta Nicaragua.



Imagen 25. Crucero Carnival en puerto de Ensenada. Imagen recuperada en: https://2.bp.blogspot.com/-KPV3czQGo_8/XMjaxG9uPhI/AAAAAAAAAjw4/3HzBSrjKWJQeyl-A1FXrh_uoYegMcAUpACLcBGAs/s1600/SECTURE-Cruceros.jpg

“En Ensenada se ofrecen una cantidad de eventos gastronómicos, recreativos, deportivos y culturales que tienen un carácter metropolitano. Entre los principales eventos turísticos, destacan: Ensenada de Todos (Suma de culturas), Feria Estatal de la Lectura y del Libro Infantil y Juvenil, Feria del libro y el Festival Internacional de Música y Musicología (FIMM). En la Zona Centro también se realizan varios eventos deportivos a lo largo del año, estos son: Baja 500 y Baja 1000 (desde 1967), Score Baja 250, Paseo ciclista de Primavera y Otoño Rosarito-Ensenada (con aproximadamente 8,000 participantes locales y extranjeros), Carrera Papas & Beer, Regata Newport Beach–Ensenada–Costas del sur de California y B. C. (desde 1947 y en el 2007 se llegó a tener 600 participantes).

Y en el COCOTREN (Corredor Costero Tijuana-Rosarito-Ensenada) se realizan eventos gastronómicos de gran trascendencia: Fiesta de la Vendimia, Feria Nacional del Pescado y el Marisco, Festival del Hongo, Festival del Atún, Festival del

Vino y de las Conchas, Feria de la Paella, Beer Fest in Baja, Ensenada se viste de vino y el Festival del Taco y la Cerveza. Por otro lado, dentro de los programas recreativos de gran trascendencia, se encuentra el festejo “Ventana al Mar”, Los viajes de Avistamiento de la Ballena Gris, la Expo-Feria de verano y la Expo Fiesta Viva. Por su antigüedad y tradición, mención especial merecen las festividades del Carnaval, que desde 1891 ha recorrido las calles del Sector Centro de la ciudad.”¹⁵



Imagen 26. Geiser marino la Bufadora, Imagen recuperada en: <https://rsrbs-development.s3.amazonaws.com/uploads/labufadora.jpg>



Imagen 27. Museo del vino. Imagen recuperada en: <http://www.grupomaglen.com/wp-content/uploads/2016/02/Museo-del-Vino.jpg>

¹⁵ Programa de ordenamiento zona Metropolitana Tijuana-Tecate- Playas de Rosarito-Ensenada. Pág.66

Educación

“Según la Encuesta Intercensal 2015 realizada por el Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI), en Ensenada había un total de 356 mil 142 habitantes de 15 años y más en 2015, de los cuales 95.9% sabía leer y escribir y 3.6% era analfabeta, 0.5% correspondía al no especificado. Más de la mitad de la población en este rango de edad (15 años y más) contaba con algún grado de educación básica, alrededor de un cuarto tenía al menos un grado aprobado en estudios técnicos o comerciales con secundaria terminada, preparatoria o bachillerato (general o tecnológico) o normal básica; otro tanto importante se concentraba en quienes contaban con educación superior conformada por la población que tenía al menos un grado aprobado en estudios técnicos o comerciales con preparatoria terminada, profesional (licenciatura, normal superior o equivalente), especialidad, maestría o doctorado.”¹⁶



Imagen 28. Gráfica de educación. Fuente INEGI, Encuesta Intercensal 2015

Salud

“En 2015 hubo un total de 486 mil 639 habitantes según los resultados de la Encuesta Intercensal en Ensenada, de los cuales 85.9% de ellos estaban afiliados a alguna institución de salud, distribuidos de la siguiente manera:

¹⁶ Comité de Planeación de Desarrollo del Estado (COPLADE)

Documento recuperado en:

<http://www.copladebc.gob.mx/publicaciones/2017/Mensual/Ensenada%202017.pdf>. Pág. 4

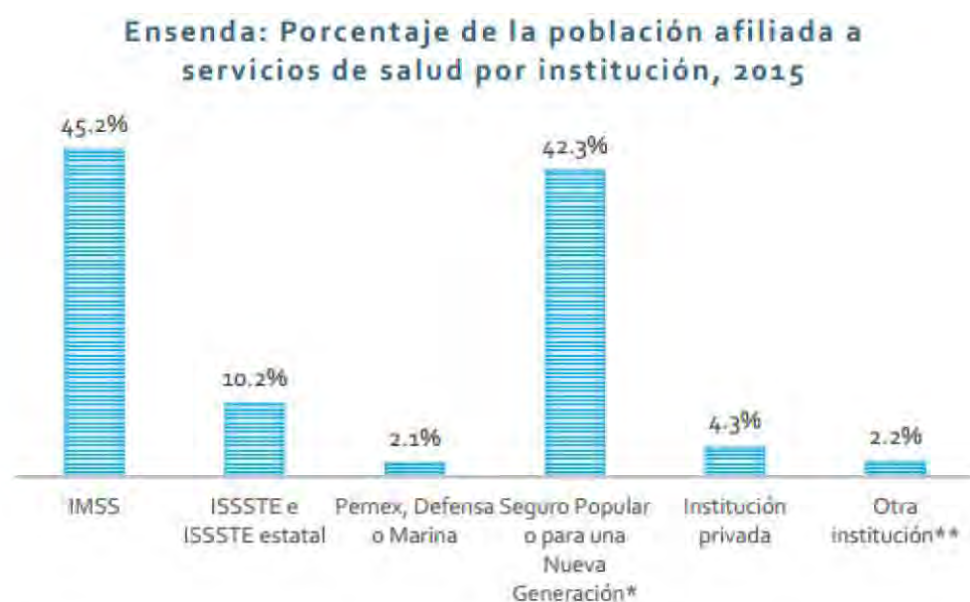


Imagen 29. Gráfica de Salud. Fuente INEGI, Encuesta Intercensal 2015

Las dos principales instituciones donde se concentraba más de 3 cuartas partes de los afiliados eran el Instituto Mexicano del Seguro Social (IMSS) y el Seguro Popular, mientras que, el Instituto de Seguridad y Servicios Sociales de los Trabajadores del Estado (ISSSTE) era la tercera institución con más afiliados. El 13.8% de la población de Ensenada no se encontraba afiliada a alguna institución de salud y el restante 0.3% no estaba especificada.”¹⁷

Economía

“Se estimaron en 2015 un total de 383 mil 085 habitantes de 12 años y en Ensenada más de los cuales más de la mitad pertenecían a la Población Económicamente Activa (PEA), es decir, personas que durante el periodo de referencia realizaron o tuvieron una actividad económica (población ocupada) o buscaron activamente realizar una en algún momento del mes anterior al día de la entrevista (población desocupada); el restante porcentaje de la población pertenecía a la Población No Económicamente Activa (PNEA), es decir personas que durante el periodo de referencia no realizaron ni tuvieron una actividad económica, ni buscaron desempeñar una en algún momento.”¹⁸

¹⁷ Comité de Planeación de Desarrollo del Estado (COPLADE)
Documento recuperado en:
<http://www.copladebc.gob.mx/publicaciones/2017/Mensual/Ensenada%202017.pdf>. Pág. 5

¹⁸ Comité de Planeación de Desarrollo del Estado (COPLADE)
Documento recuperado en:
<http://www.copladebc.gob.mx/publicaciones/2017/Mensual/Ensenada%202017.pdf>. Pág. 6

Ensenada: Población de 12 años y más según condición de actividad económica, 2015					
Población de 12 años	Condición de actividad económica¹				
	Población económicamente activa²			Población no económicamente activa	No especificado
	Total	Ocupada	Desocupada		
383,085	55.0%	96.9%	3.1%	44.9%	0.1%

Imagen 30. Distribución porcentual se calcula respecto al total de la población económicamente activa. Fuente: INEGI; Encuesta Intercensal, 2015. Comité de Planeación de Desarrollo del Estado (COPLADE)

Documento recuperado en:

<http://www.copladebc.gob.mx/publicaciones/2017/Mensual/Ensenada%202017.pdf>. Pág. 6



Imagen 31. Fuente: INEGI; Encuesta Intercensal, 2015. Comité de Planeación de Desarrollo del Estado (COPLADE)

Documento recuperado en:

<http://www.copladebc.gob.mx/publicaciones/2017/Mensual/Ensenada%202017.pdf>. Pág. 6

2.4. Antecedentes políticos

Una característica particular de la historia política local ha sido el fenómeno bipartidista. Las preferencias por alguno de los dos partidos mayoritarios se han ido acentuando. Desde su fundación local en 1943, el Partido Acción Nacional ha ido viendo crecer su membresía. Sin duda, las características del desarrollo histórico de la entidad permiten reconocer las particularidades del fenómeno. En efecto, en Baja California se ha forjado una sociedad demandante del respeto a los resultados electorales, anti centralista y que creció al margen de las organizaciones corporativas. Uno de los retos mayores para el sistema corporativo proviene de la ciudadanía que se forjó al margen y contra el sistema clientelar del partido de Estado. En entidades federativas fronterizas como Baja California, encontramos una creciente población que no se educó en la tradición corporativa de intercambios gobierno - partido. Por ejemplo, la introducción de la industria maquiladora desde mediados de los sesenta se

caracterizó por un bajísimo nivel de sindicalización y, por lo mismo, ausencia del sindicalismo oficial. Encontramos también un sector muy significativo que diariamente se desplaza a Estados Unidos para trabajar, y que por lo mismo, tampoco hace parte de alguna organización sindical. A su lado, grupos importantes de comerciantes e industriales ligados al mercado norteamericano que no requieren de este tipo de ligas políticas. En este contexto social fue madurando la oposición panista.

Desde la fundación de Baja California como entidad de la República en 1952, hasta 1983, cuando el candidato del PTS. a la presidencia de la ciudad de Ensenada, triunfa en los comicios, se registran únicamente gobiernos priistas. Sin embargo, no obstante el control sobre el proceso electoral, el fraude constante y los recursos gubernamentales a disposición de los candidatos oficiales, el PAN mantiene porcentajes altos de votación, siendo el año de 1971 cuando los candidatos de Acción Nacional reciben el más alto porcentaje -31.2%- de los votos computados como válidos, previo a los comicios de 1989. Lo mismo sucede en las elecciones para gobernador donde será en 1971 cuando el candidato panista, obtenga el 32% de los votos.

2.5. Antecedentes culturales

“En el aspecto cultural Ensenada tiene el Riviera, uno de los recintos sociales más destacados del puerto de Ensenada, cuya arquitectura data de la década de 1930.

Además, para atender y entretener a su población y visitantes con el arte de la ciudad, cuenta además con los siguientes espacios culturales:³⁹

- Museo de Historia de Ensenada, A.C.
- Museo del Puerto.
- Museo Histórico Regional.
- Centro Estatal de las Artes (CEARTE)
- Galería de Pérez Meillón
- Galería de la Ciudad
- Galería La Esquina de Bodegas
- Estudio de Arte y Galería Los Arcos
- Artes Escénicas
- Sala de Tintos
- Teatro Universitario Benito Juárez
- Teatro de la ciudad
- Teatro al Aire Libre del Riviera
- Caracol centro científico y cultural A.C

Infraestructura

Vías de comunicación



Imagen 32. Mapa con ruta de carretera No.1, mejor conocida como carretera Transpeninsular. Imagen recuperada en:

https://static3lonelyplanetes.cdnstatics.com/sites/default/files/styles/max_650x650/public/itinerarios_images/img_itinerarios_mexico_03.jpg?itok=NWjYGp__

Carreteras

Ensenada cuenta con 2 principales carreteras, una es la carretera Transpeninsular que comienza en Tijuana y termina en Los Cabos, esta carretera cruza Ensenada, pero en el tramo Playas de Rosarito- Ensenada se llama Rodolfo Sánchez Taboada y cuenta con 4 carriles, es mejor conocida como autopista escénica, la segunda carretera es la No. 3 que comunica Ensenada con la ciudad de Tecate y cruza la Sierra de Juárez, esta carretera es de suma importancia para este trabajo, ya que es la carretera que también comunica con el poblado de Real del Castillo y cruza de oeste a este el Valle de Ojos Negros, lugar donde estará ubicado el aeropuerto de Ojos Negros.

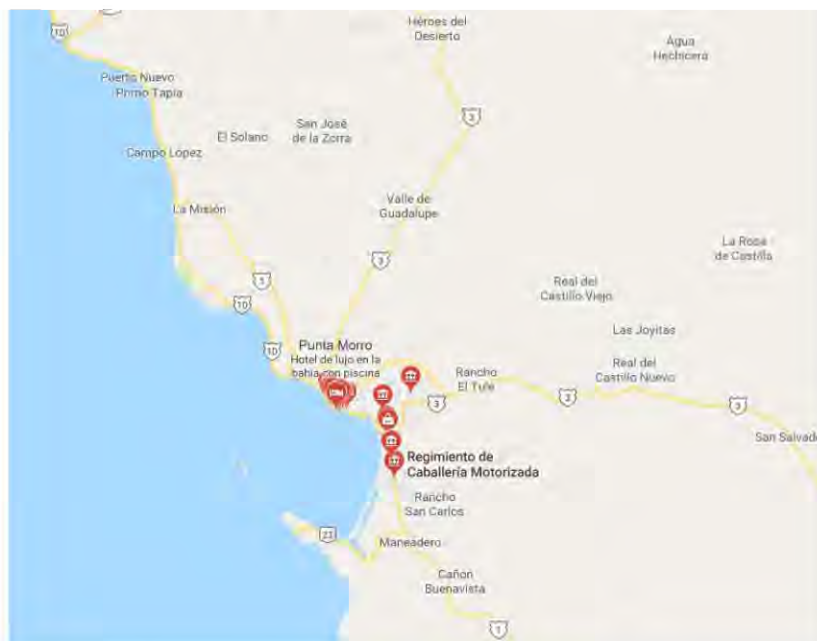


Imagen 33. Principales carreteras del municipio de Ensenada. Imagen recuperada en : <https://www.google.com/maps/search/carreteras+de+ensenada/@31.8959355,-116.7009158,10z>

Ferrocarriles

La red ferroviaria se comunica con la red de San Diego y centro de California, esta red abarca Mexicali, Tecate y Tijuana, Ensenada no se encuentra en la red, pero existe el proyecto de vía férrea que comunicará Tecate con el Sauzal en el municipio de Ensenada.



Imagen 34. Mapa de ruta de futura red ferroviaria, Tecate- El Sauzal. Fuente: Infraestructura para la competitividad y el desarrollo del gobierno de B.C. 3er Informe de Gobierno. Mapa recuperado en: <http://www.bajacalifornia.gob.mx/3erInformeBC/pdf/Eje%20Infraestructura%20para%20la%20Competitividad%20y%20el%20Desarrollo.pdf>

Aeropuertos

Baja California cuenta con 4 importantes aeropuertos, estos son el de Mexicali, Tijuana, San Felipe y la base militar del Ciprés, estos últimos dos tienen la función de aeródromos, por su tipo de infraestructura, solamente ofrecen servicio al interior del estado.

Puertos

Baja California, cuenta con 3 puertos importantes, estos son Ensenada, donde la carga de productos minerales y agrícolas son la principal actividad, en Rosarito, funciona como puerto de recepción de hidrocarburos y la Isla de Cedros, para la recepción de la sal producida en las salinas de Guerrero Negro en Baja California Sur.

Electricidad

El suministro de energía eléctrica en el estado de Baja California, se encuentra a cargo de la Comisión Federal de Electricidad y la central de ciclo combinado de Mexicali, que es una termoeléctrica alimentada con gas natural y tiene una capacidad de 625 MW y pertenece a la empresa Intergen, también cuenta con 2 parques de energía eólica, la Rumorosa, el cual tiene una capacidad de 10 MW, con 5 aerogeneradores y el parque Sierra de Juárez, con una capacidad de 155 MW mediante 47 aerogeneradores de 3.3 MW cada uno, este último parque esta a cargo de la empresa lenova y su socio Intergen.

Agua potable

Para el abastecimiento y distribución de agua potable y alcantarillado en Ensenada, corre a cargo de CESPE (Comisión Estatal de Servicios Públicos de Ensenada), esta cuenta con un sistema de extracción de aguas subterráneas, conformado por el funcionamiento de 5 baterías de pozos profundos que en total forman 38 equipos para la extracción de agua y su posterior distribución a la población, a través de 2 acueductos principales, el acueducto Morelos del Valle de Guadalupe y el acueducto Misión, estos suministran a Ensenada una cantidad aproximada de 300 lts/s de agua potable, los cuales llegan a 2 tanques principales, llamados Morelos, estos a su vez distribuyen el agua a otros tanques de almacenamiento distribuidos por todo el municipio.

Drenaje

Antes de los años 50, Ensenada contaba con una pequeña red de alcantarillado que solamente daba servicio a una pequeña zona comercial y que su ducto desembocaba en el muelle, el resto de la población contaba solamente con pozos negros o fosas sépticas, fue hasta la década de los 50, que se comenzó una planificación de todo el sistema de agua potable y alcantarillado para el municipio, fue en 1954 cuando la Secretaria de Recursos Hidráulicos la encargada de proyectar la red de distribución de agua potable y alcantarillado. Actualmente Ensenada cuenta para la parte de aguas residuales, con 5 plantas, las cuales tienen diferentes niveles de saneamiento, estas plantas son: El Sauzal, el Gallo, el Naranja, Planta Noreste, y Planta Maneadero.

Conclusión:

Podemos observar que todo el municipio de Ensenada tiene una enorme variedad de riquezas comerciales, naturales y culturales, que han llevado a Ensenada a ocupar un lugar muy importante en el contexto económico del Estado de Baja California y que tiene grandes posibilidades de crecimiento y que mejorando el sector de infraestructura tanto de las vías de comunicación y servicios ya existentes, así como nuevas obras de infraestructura, se podrá mejorar aún más el crecimiento económico del propio municipio.



Imagen 35. Render de propuesta de aeropuerto Ojos Negro. Fuente: trabajo propio.

CAPÍTULO III

DEFINICIÓN DEL PROYECTO ARQUITECTÓNICO



Universidad Nacional
Autónoma de México



UNAM – Dirección General de Bibliotecas

Tesis Digitales

Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©

PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

Descripción:

Para comprender la importancia de los aeropuertos como parte de la infraestructura de cualquier país como una de las principales vías de comunicación, simplemente por la razón de acortar el tiempo de transporte de carga y personas, factor que se ve reflejado económicamente, tenemos que remontarnos al origen y evolución de la aviación y la infraestructura requerida para operar.

3.1. Antecedentes de la aviación:

- El origen de la aviación, proviene desde la era prehistórica, con la observación de las aves por el hombre, mismo que trata de entender e imitar el fenómeno del vuelo e intenta realizarlo con los elementos que tenía a primera mano y estos intentos terminan mal.



Imagen 36. Ícaro y Dédalo. Imagen recuperada en:
<https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/thumb/1/17/Landon-IcarusandDaedalus.jpg/800px-Landon-IcarusandDaedalus.jpg>

- “**Mitología griega** con la leyenda de Ícaro y Dédalo, que donde se encontraban prisioneros en la isla de Minos, construyeron unas alas con plumas de cera para poder escapar, Ícaro se acercó demasiado al sol y las alas comenzaron a derretirse, lo que hizo que se desplomaran y murieran.



Imagen 38. Dibujo de la Peristera Arquitas de Tarento. Imagen recuperada en: <http://squitel.blogspot.mx/2014/10/la-paloma-de-vapor-de-arquitas-la.html> bartolomeu- loureno-de-gusmo.html

- **Arquitas de Tarento.** Alrededor del año 400 a. C., un estudioso de la Antigua Grecia, construyó un artefacto de madera que él mismo bautizó con el nombre de "Peristera" que significa "Paloma", tenía forma de ave y era capaz de volar a unos 180 metros de altura. Utilizaba un chorro de aire para alzar el vuelo, pero no se tiene constancia de qué era lo que producía ese chorro.¹⁹

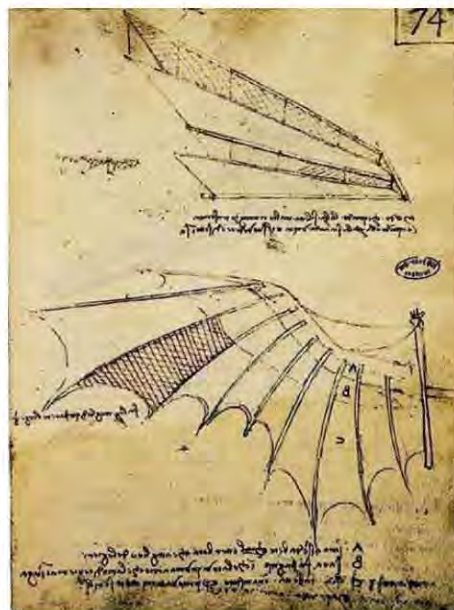


Imagen 37. Dibujo de máquina voladora de Leonardo Da Vinci. Imagen recuperada en: <http://2.bp.blogspot.com/8D9HLMci4/UsXNM8v8ShI/AAAAAAALBE/zsGJRScEops/s1600/7.jpg>

- En el siglo XV, **Leonardo Da Vinci**, realiza un estudio sobre el vuelo de los pájaros, el cual es recopilado en el código de Turín, junto con el código Atlántico, con los que se rescatan la mayoría de los trabajos aeronáuticos de Leonardo.

¹⁹ Documento recuperado en: <http://mx.globedia.com/articulo-historia-aviacion>

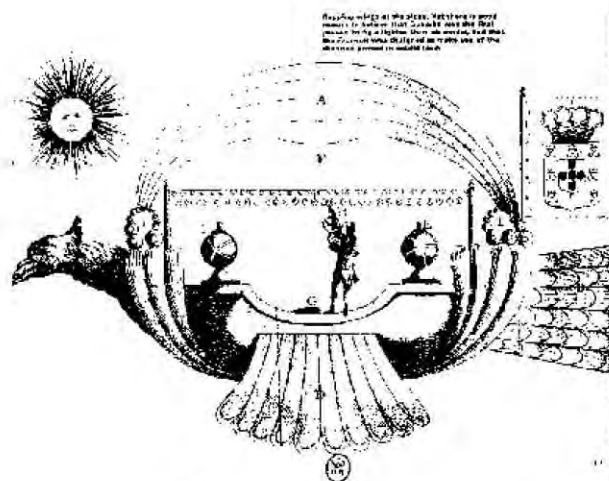


Imagen 39. Dibujo de la Passarola del padre Bartolomeu de Gusmão. Imagen recuperada en: <http://www.elmundodelaaviacion.com.ar/Historia-de-la-Aviacion/siglo-xviii-siglo-xix-aeronaves-mas-ligeras-que-el-aire.html>

- “Padre Bartolomeu Lourenço Gusmão. En 1709, portugués nacido en Brasil, en una demostración en Lisboa Portugal logró alzar el vuelo de un aerostato, al que denominaría passarola, en la demostración, la passarola se elevó unos 3 metros por encima del suelo, dejando impresionados a los observadores, y ganándose el apodo de *Padre Volador*.”²⁰



Imagen 40. Primer ascenso de un globo tripulado, el 19 de septiembre de 1783. Imagen recuperada en: http://www.nationalgeographic.com.es/historia/grandes-reportajes/el-globo-aerostatico-y-la-conquista-de-los-cielos_7848/4

- “En 1783 los hermanos Montgolfier en Versalles, realizan el primer vuelo tripulado en un globo con aire caliente, recorriendo 8 kilómetros.”²¹

²⁰ Documento recuperado en: <http://www.elmundodelaaviacion.com.ar/Historia-de-la-Aviacion/siglo-xviii-siglo-xix-aeronaves-mas-ligeras-que-el-aire.html>

²¹ Documento recuperado en: <https://www.siempreenlasnubes.com/volar-globo-faqs/volar-en-globo-historia/>



Imagen 41. Vuelo de primer dirigible. Imagen recuperada en: <https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/b/b5/Giffard1852.jpg>

- “En 1852, el ingeniero francés Henri Giffard inventó el dirigible, que es una máquina más ligera que el aire, y se diferencia del globo en que su dirección sí podía ser controlada a través del uso de timones y motores.”²²



Imagen 41. Primer vuelo de los hermanos Wright. Imagen recuperada en: <http://www.shumagazine.com/2012/05/22/licencia-para-volar-de-nuestra-seccion-el-respuestimetro/#prettyPhoto>

- “El 17 de diciembre de 1903, Orville Wright se convirtió en la primera persona en volar sobre una aeronave más pesada que el aire, propulsada por medios propios.”²³

²² Documento recuperado en: <https://www.aviacioncivil.com.ve/henri-giffard-el-inventor-del-dirigible/>



Imagen 43. Primer vuelo de pasajeros, El Potez 9, de la Compañía Franco-Rumana (1921), con capacidad para cinco pasajeros. Imagen recuperada en:
<http://www.librosmaravillosos.com/lahistoriadelaviacion/index.html>

- “El primer vuelo de pasajeros se realiza el 5 de febrero de 1919, a cargo de la línea Deutsche Luftreederei con sus vuelos de transporte entre Berlín y Weimar, vía Leipzig, inaugurando a la vez el primer transporte aéreo civil regular en la historia de la aviación.”²⁴



Imagen 42. Primer vuelo Transatlántico por Charles Lindbergh. Imagen recuperada en:
http://www.elespanol.com/cultura/historia/20170519/217228452_0.html

- “El 21 de mayo de 1927, Charles Lindbergh realiza el primer vuelo trasatlántico en 33 horas y 32 minutos, aterrizando en el aeropuerto de Le Bourget, cercano a París.”²⁵

²³ Documento recuperado en: <http://www.elmundodelaviacion.com.ar/Historia-de-la-Aviacion/1900-1914-los-primeros-vuelos-en-una-aeronave-mas-pesada-que-el-aire.html>

²⁴ Documento recuperado en: <http://randitamendezz.blogspot.com/2014/03/primeros-aviones-de-la-epoca.html>

²⁵ Documento recuperado en: <https://www.agenciasinc.es/Multimedia/Ilustraciones/El-21-de-mayo-de-1927-Charles-Lindberg-fue-el-primero-piloto-en-cruzar-el-oceano-Atlantico-en-un-vuelo-sin-escalas>

Historia de la aviación en México

- “Enero 8 de 1910, durante los festejos del primer Centenario de la independencia, se realizó el primer vuelo en los llanos de la Hacienda de Balbuena, lo realizó Alberto Braniff en un avión Voisin de fabricación francesa.”²⁶

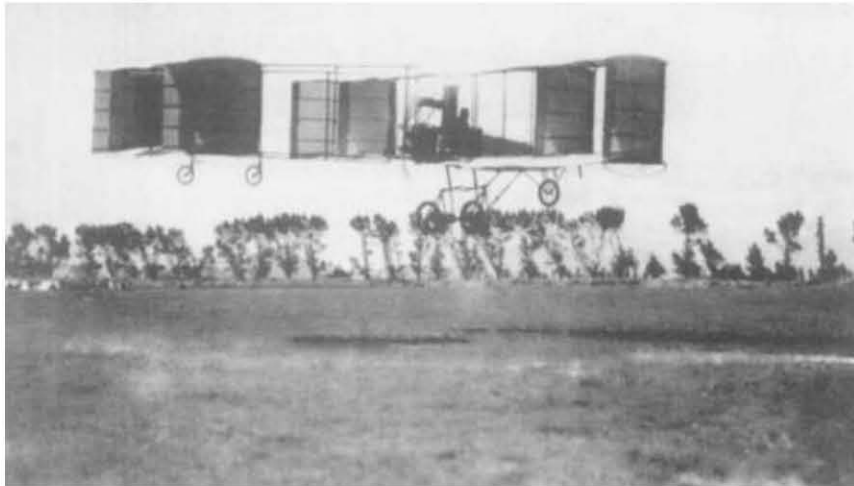


Imagen 44. Primer vuelo en México desde los llanos de la Hacienda Balbuena. Imagen recuperada en: 100 años de la aviación en México/ Manuel Ruiz Romero; edición David Maawad; TL524.M4 R84, biblioteca central

- “30 De Noviembre de 1911 el presidente Francisco I. Madero, realizó un vuelo con el piloto Dyott en un avión Deperdussin, donde se convertiría en el primer jefe de estado en el mundo, que voló en un avión.”²⁷



Imagen 45. Francisco I. Madero realiza vuelo. Imagen recuperada en: https://www.informador.mx/_export/1506036681652/sites/elinformador/img/historico/0/670646.jpg_1970638775.jpg

²⁶ 100 años de la aviación en México/ Manuel Ruiz Romero; edición David Maawad; TL524.M4 R84, biblioteca central

²⁷ 100 años de la aviación en México/ Manuel Ruiz Romero; edición David Maawad; TL524.M4 R84, biblioteca central

- 15 De Diciembre de 1911, Alberto Braniff, realiza el primer vuelo nocturno, despegando desde Balbuena, donde se encendieron hogueras, para orientarse durante su despegue y posteriormente realizar el aterrizaje.
- El 2 y 4 de febrero de 1912 hubo en Progreso, Yucatán, unos vuelos de exhibición aérea que estuvieron a cargo de los pilotos Dyott y Hamilton con aviones Deperdussin, llegados desde Veracruz. Como no se encontró un campo adecuado en los alrededores de Mérida, los vuelos se realizaron desde las playas de Progreso, a donde acudió una gran cantidad de gente para presenciar el espectáculo.
- El 19 de abril de 1912, en los llanos de Balbuena, se realiza el primer vuelo exitoso de un avión fabricado en México por Juan Guillermo Villasana, en cargado por Jaques Poberejsky; mas el aeroplano se rompió al aterrizar ya que se salió del campo y se estrelló en una zanja, fue el avión Latinoamérica.²⁸



Imagen 46. Avión Latinoamérica. Imagen recuperada en:
http://t21.com.mx/sites/default/files/styles/medium/public/primer_avion_mexico.jpg?itok=ISig7DQy

Definiciones

Aeródromo

“Se puede definir aeródromo como cualquier superficie, sólida o líquida, sobre la que se mueva una aeronave.

Donde se incluye en el mismo lo necesario para que el avión disponga de los medios y ayudas para operar; en los primeros tiempos, simplemente había un barracón para

²⁸ 100 años de la aviación en México/ Manuel Ruiz Romero; edición David Maawad; TL524.M4 R84, biblioteca central

resguárdalo de los avatares de la naturaleza, vientos o lluvias que pudieran dañarlos o incluso destruirlo, unos bidones con combustible y con aceite de ricino.

Los actuales aeródromos comprenden, además de la superficie o campo de vuelo, la torre de control, la central eléctrica, iluminación o balizamiento y las instalaciones de comunicaciones, así como las ayudas de aproximación y navegación.

No todos los aeródromos precisan de torre de control, ni balizas luminosas, ni ayudas especiales de navegación y aproximación. Son aeródromos pequeños en los cuales se navegan con referencias visuales, y aunque no cuentan con torre de control si con una estación de radio para comunicarse desde las aeronaves con el aeródromo y asistir algo a la coordinación de las mismas.

Cuando el aeródromo tiene fines comerciales y se completa con edificios y urbanizaciones para pasajeros y carga, tenemos un aeropuerto. Establecidos de manera tan simple estos conceptos, vamos a ver cómo se ha llegado a los actuales aeropuertos y por qué el campo de vuelo y los edificios tienen unas disposiciones distintas a las de hace años. Los aeródromos han evolucionado desde el llano despejado con un hangar para aeronaves y unos bidones, hasta los complejos aeropuertos que tenemos en la actualidad, con proyectos de grandes y complejas infraestructuras.

Clasificación de los campos de vuelo en:

- Paleoaeródromos, anteriores a la historia de la aviación.
- Sembrados, en los primeros tiempos.
- Sartenes, hasta los años treinta del pasado siglo XIX.
- Franjas, que llegan hasta la Segunda Guerra Mundial.
- Abanicos de pistas o pistas cruzadas, hasta hace una veintena de años.
- Sistema de pistas paralelas, actualmente.”²⁹

Clasificación de aeródromos

“**Aeródromo civil:** área definida de tierra o agua adecuada para el despegue, aterrizaje, acuatizaje o movimiento de aeronaves, con instalaciones o servicios mínimos para garantizar la seguridad de su operación. Los aeródromos civiles se clasifican en aeródromos de servicio al público y aeródromos de servicio particular;

Aeródromo de servicio al público: aeródromo civil en el que existe la obligación de prestar servicios aeroportuarios y complementarios de manera general e indiscriminada a los usuarios. Los aeródromos de servicio al público incluyen, en los términos de la presente Ley, a los aeropuertos, que son de servicio público y están sujetos a concesión, y a los aeródromos de servicio general, sujetos a permiso.

Aeródromo de servicio general: aeródromo de servicio al público, distinto a los aeropuertos, destinado a la atención de las aeronaves, pasajeros, carga y correo del servicio de transporte aéreo no regular, así como del transporte privado comercial y privado no comercial.”³⁰

²⁹ Proyecto final de master en edificación (gestión) evolución histórica de los aeropuertos aplicación del para el project management de nuevas infraestructuras aeroportuarias autor: Héctor navarro Calvo universidad politécnica de valencia Documento en pdf, recuperado en: <https://riunet.upv.es/bitstream/handle/10251/14660/Trabajo%20Master%20Edificaci%C3%B3n%20-%20H%C3%A9ctor%20Navarro%20Calvo%20-%2030%20Sept%202011.pdf?sequence=1>. Pág. 5

³⁰ Ley de Aeropuertos. Documento recuperado en: <http://www.sct.gob.mx/fileadmin/DireccionesGrales/DGAC-archivo/modulo2/ley-aeropuertos-08062016.pdf>. Pág. 1

Aeropuertos

- Los aeropuertos constituyen un importante activo de la infraestructura logística nacional, los cuales posibilitan el comercio por carga aérea, que representa el medio más costoso, también ofrece niveles de servicio muy altos por los tiempos de transportación asociados. Esto para cargamentos sensibles a la rapidez de entrega, adquiere una importancia estratégica y le confiere al país la posibilidad de establecer rutas comerciales de gran impacto económico.

- “Se define a un aeropuerto como un aeródromo civil de servicio público que cuenta con las instalaciones y servicios adecuados para la recepción y despacho de aeronaves, pasajeros, carga y correo del servicio de transporte aéreo regular y no regular, así como del transporte privado comercial y no comercial.

- Aeródromo civil: Área definida de tierra o de agua adecuada para el despegue, aterrizaje, acuatizaje o movimiento de aeronaves, con instalaciones o servicios mínimos para garantizar la seguridad de su operación.³¹

- “De forma generalizada, en México la totalidad de la superficie de los polígonos que conforman un aeropuerto está tipificada como Zona Federal para todos los efectos relativos a la propiedad de los terrenos, jurisdicción de las distintas autoridades que actúan en ellos, prestación de servicios públicos, vigilancia y seguridad, tránsito de pasajeros y mercancías, así como para la legislación aplicable en materia de vías generales de comunicación y en la comisión de delitos.”³²



Imagen 47. Aeródromo de Cd. Obregón Sonora, donde podemos observar el escaso número de servicios que hacen la diferencia con un aeropuerto. Imagen recuperada en: <https://obson.wordpress.com/category/mapas/page/3/>

³¹ Ley de Aeropuertos. Documento recuperado en: <http://www.sct.gob.mx/fileadmin/DireccionesGrales/DGAC-archivo/modulo2/ley-aeropuertos-08062016.pdf>. Pág. 1

³² NORMA Oficial Mexicana NOM-002-SCT3-2012, Contenido del Manual General de Operaciones.



Imagen 48. Vista aérea de Aeropuerto Internacional Tocumen Panamá, se observa la infraestructura y tamaño del aeropuerto. Imagen recuperada en: <http://www.aeropuertos.net/aeropuerto-internacional-de-tocumen/>

El sistema aeroportuario mexicano consta de 85 aeropuertos y 1,385 aeródromos civiles. Hasta 1998 del total de instalaciones aéreas, 59 eran administradas y operadas por el organismo paraestatal Aeropuertos y Servicios Auxiliares (ASA), mientras 26 estaban a cargo de las secretarías de la Defensa Nacional y de Marina, así como de gobiernos estatales y municipales.

A partir de 1998 se concesionan 34 de los principales aeropuertos mexicanos a grupos privados, quedando integrado el sistema de 85 instalaciones, como sigue:

- 12 asignados al Grupo Aeroportuario del Pacífico (GAP).
- 13 al Grupo Aeroportuario Centro Norte (OMA) y
- 9 al Grupo Aeroportuario del Sureste (ASUR).
- 24 son administrados por ASA y,
- 27 a cargo de las secretarías de la Defensa Nacional y de Marina, así como de diversos gobiernos estatales y municipales.

Desde el año 2010, se dejan de realizar operaciones de aviación civil en algunos aeropuertos de control militar y algunos más, se reclasifican como aeródromos, por lo que el Sistema Nacional de Aeropuertos quedó conformado a partir de entonces por 76 instalaciones, de las cuales 23 quedan administradas por ASA, 34 permanecen concesionadas a los grupos privados con la misma distribución y los 19 restantes, quedan a cargo de las secretarías de Marina y Defensa Nacional, así como a diversos gobiernos estatales y municipales.³³

³³ <http://www.ciltec.com.mx/es/infraestructura-logistica/aeropuertos/principales/aeropuerto-internacional-de-tijuana>

Fuente: Elaboración propia con datos del Instituto Mexicano del Transporte, la Dirección General de Aeronáutica Civil y Aeropuertos y Servicios Auxiliares (ASA) de la SCT.



Imagen 49. Terminal de carga Aeropuerto Internacional El Dorado Bogotá Colombia, que es un espacio que forma parte de la infraestructura de un aeropuerto. Imagen recuperada en: <https://www.aviacol.net/noticias/aeropuerto-el-dorado-san-valentin-carga.html>

Análogos

Descripción:

Para la elección de los análogos, se consideró la mejor configuración en relación con la terminal y usuario en los aspectos de funcionamiento y comodidad, con la cual se trató de disminuir las largas distancias que recorren normalmente las personas en los aeropuertos y la eliminación de bandas transportadoras, desde el arribo hasta el retiro del usuario de las instalaciones aeroportuarias.

Aeropuerto de Berlín-Tempelhof

Ubicación: Berlín, Alemania

Capacidad: 350,000 pasajeros por año

Años de construcción: 1935-1939



Imagen 50. Terminal aérea. Imagen recuperada en: <http://aeronoticias.com.pe/noticiero/images/stories/12/11/221112/alemania.jpg>

El aeropuerto de Tempelhof, es considerado por algunos arquitectos como el padre de los aeropuertos modernos, llegó a ser el aeropuerto más grande del mundo en su época, jugó un papel muy importante durante la segunda Guerra Mundial, ya que ahí mismo se ensamblaron aviones de combate y era mejor conocido a nivel mundial como el “aeropuerto Nazi”.

Se eligió este aeropuerto como análogo, primeramente por ser el primer aeropuerto con una terminal de casi un kilómetro de longitud, con 2 pistas y áreas para aviación general, además para observar cómo ha evolucionado la aviación en cuestión de tecnología e infraestructura para la aeronáutica, con este aeropuerto podemos observar cómo funcionaba la zona de embarque de pasajeros, cuando no existían los puentes de embarque o mejor conocidos como jetway, no se requerían en ese momento, ya que el tamaño de los aviones, no necesitaba más que una zona techada para que el pasajero pudiera subir o bajar del avión, en la imagen 53, podemos observar este detalle. Otro dato importante, es que la zona de salidas y llegadas era en el mismo nivel del aeropuerto y en la misma sala de documentación se recogía el equipaje, pero podemos observar durante este análisis, que el aeropuerto fue muy funcional durante mucho tiempo que hasta el año 2008 dejó de operar con todo y la inconformidad de gran parte de la población de Berlín, pero cerró las puertas, por la alta demanda en las operaciones de aviones más grandes, los cuales no podían aterrizar y los costos por mantener en funcionamiento este aeropuerto, lo hacía bastante caro, con esto, las operaciones de este aeropuerto se trasladaron a aeropuertos más cercanos y con instalaciones más grandes.

Podemos observar también en este ejemplo, que la arquitectura es monumental como la actual, a diferencia con el uso de otro tipo de materiales.



Imagen 51. Vista panorámica del aeropuerto. Imagen recuperada en: https://images.7news.com.au/publication/C-397105/6697e65bee40b568ee1eef51cc12927f59d25665.jpg?imwidth=650&impolicy=sevennews_v2



Imagen 52. Sala de documentación y entrega de equipaje en terminal. Imagen recuperada en: <http://i.imgur.com/Y4aAPZf.jpg>



Imagen 53. Área de embarque de terminal. http://4.bp.blogspot.com/_mUxVKNSAFKc/Svs3wnwoJkI/AAAAAAAAAB4Q/pAKjqjNdr8Y/s400/vaumm+0.jpg

Aeropuerto Dulles Washington D.C.



Imagen 50. Dulles Terminal de Aeropuerto de Washington D.C. Imagen recuperada en: https://interactive.wttw.com/sites/default/files/styles/tenbuildings_hero_mobile/public/tenbuildings/TB800ss.jpg

Ubicación: Washington D.C. Estados Unidos de América.

Capacidad: 24, 060,709 millones de pasajeros por año

Años de construcción: 1958-1962

Superficie: 17,19000 m²

El aeropuerto Internacional de Washington, fue construido de 1958 a 1962 y fue inaugurado por John F. Kennedy, es un aeropuerto que fue diseñado conforme a las necesidades de los años 50's y 60's, por lo cual no contaba con puentes de embarque, se utilizaban vehículos que hacían esa función, estos llevaban al pasajero hasta el

avión. Actualmente, la terminal ya no cuenta con este tipo de vehículos, con las modificaciones y ampliaciones, la terminal ya cuenta con puentes de embarque, pero conserva por otra parte la misma configuración de arribo del pasajero a la terminal, donde existe la zona de autobuses, zona de taxis y la zona de arribo de pasajeros con automóvil, con un estacionamiento de grandes dimensiones al frente de la terminal. Con esto observamos que finalmente la solución a esta función de arribo al aeropuerto, sigue siendo la misma al pasar de los años.

Aeropuerto Internacional de Pekín



Imagen 51. Terminal de Aeropuerto de Pekín. Imagen recuperada en: <http://aerolatinnews.com/wp-content/uploads/2015/02/pekin.jpg>

Ubicación: Pekín, China.

Capacidad: 43 millones de pasajeros por año

Años de construcción: 2003-2008

Superficie: 1.3 millones de metros cuadrados.

El arribo al aeropuerto de Pekín es por medio de automóvil, autobús y tren, los cuales están considerados y bien solucionados en la terminal, donde se puede observar que se trató de forma especial el arribo y salida en tren, donde el tren hace un recorrido a lo largo de la terminal, pasando por las distintas áreas de la terminal.

Se tomó en cuenta la solución de la cubierta que cubre grandes claros, la cual es soportada por medio de una estructura espacial conformada por perfiles redondos de acero y que puede ser observada a través del plafón, el cual permite la entrada de luz natural a la terminal, ya que la cubierta cuenta con huecos cubiertos con cristal a lo largo y ancho de las áreas comunes.



Imagen 52. Interior de terminal. Imagen recuperada en:
https://www.fosterandpartners.com/media/2632842/1235_fp259785.jpg?width=1920&quality=85

En conclusión, la configuración del aeropuerto de Pekín, permite la integración de los distintos medios de transporte y el fácil movimiento de gran cantidad de personas a través de la terminal.

El diseño de las cubiertas de la terminal, contribuyen a un gran ahorro en el consumo de electricidad, en la parte de iluminación y uso de equipos de aire acondicionado, ya que permite una buena circulación de aire al interior.

Terminal 3 Aeropuerto Internacional de Dubái



Imagen 53. Terminal 3 aeropuerto de Dubái. Imagen recuperada en:
<http://todopuntadeleste.com.uy/wp-content/uploads/2014/09/aeropuerto-4-658x370.jpg>

Ubicación: Dubái, Emiratos Árabes Unidos

Capacidad: 80 millones de pasajeros al año

Años de construcción: 2004-2008

Superficie: 1, 713,000 m²

Diseño: ARUP (firma inglesa)

La terminal 3 del aeropuerto Internacional de Dubái, es un complemento a las instalaciones ya existentes, la cual fue obligada para su construcción por el crecimiento de la demanda de pasajeros y principalmente por la adquisición de un nuevo avión para la aerolínea Fly Emirates la misma que compró una flota de Airbus 380 y requería de instalaciones distintas para su fácil y cómodo abordaje, la terminal se construyó para uso exclusivo de Fly Emirates y con instalaciones totalmente especiales para el Airbus 380.



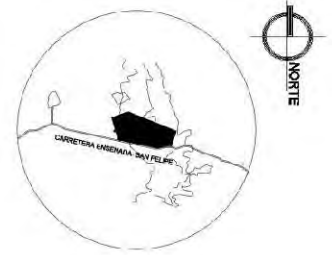
Imagen 54. Interior Terminal 3 aeropuerto internacional de Dubái.

[https://www.estrategiaynegocios.net/csp/mediapool/sites/dt.common.streams.StreamServer.cls?STREAMOID=OA4uNq3ZGpSYtEE\\$AeymEM\\$daE2N3K4ZzOUsqbU5sYtCnv9_ASVctCokoMTFyFyT6FB40xiOfUoExWL3M40tfzssyZqpeG_J0TFo7ZhRaDiHC9oxmioMIYVJD0A\\$3RbliibgT65kY_CSDiCiUzvHvODrHApbd6ry6YGI5GGOZrs-&CONTENTTYPE=image/jpeg](https://www.estrategiaynegocios.net/csp/mediapool/sites/dt.common.streams.StreamServer.cls?STREAMOID=OA4uNq3ZGpSYtEE$AeymEM$daE2N3K4ZzOUsqbU5sYtCnv9_ASVctCokoMTFyFyT6FB40xiOfUoExWL3M40tfzssyZqpeG_J0TFo7ZhRaDiHC9oxmioMIYVJD0A$3RbliibgT65kY_CSDiCiUzvHvODrHApbd6ry6YGI5GGOZrs-&CONTENTTYPE=image/jpeg)

Se eligió este ejemplo análogo, principalmente por la solución estructural a la forma orgánica del edificio y librar grandes claros con este tipo de estructura, misma que permite una gran iluminación en su interior a través de toda la longitud y ancho de la terminal, con lo cual se obtiene grandes ahorros en el consumo de energía.



LOCALIZACIÓN:



LOCALIZACIÓN L-01

ALUMNO:
Reyes López Daniel

ASESORES:
Arq. Manuel Lerin Gutiérrez
Arq. José Guillermo García Armendáriz
Dr. en Arq. Hermilo Salas Espindola
Arq. Martín Gutiérrez Milla
Dr. en Arq. Adrián Baltierra Magaña

ASPECTO FÍSICO NATURAL

LOCALIZACIÓN:



1.- Mapa de ubicación del estado de Baja California.
Fuente: Trabajo propio

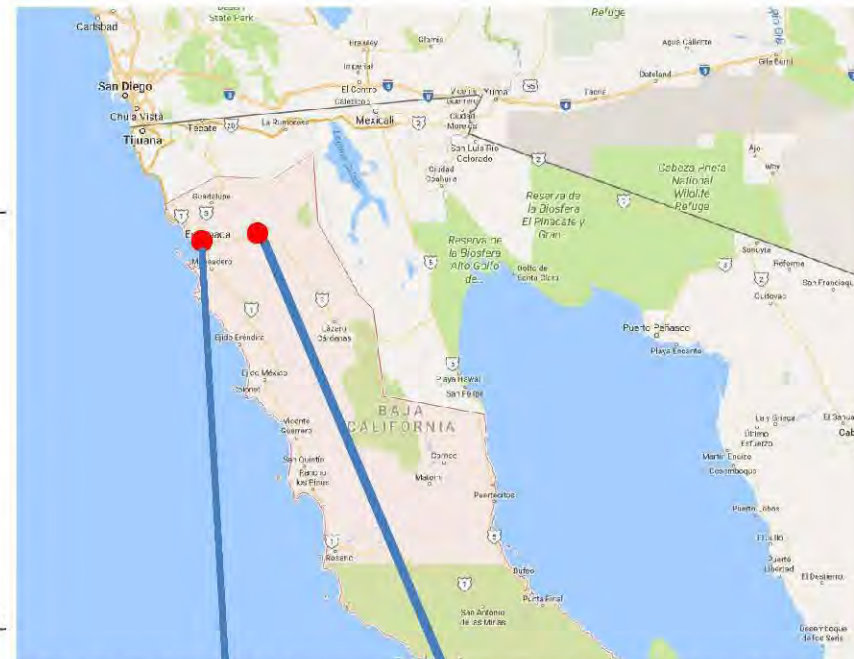
BAJA CALIFORNIA NORTE



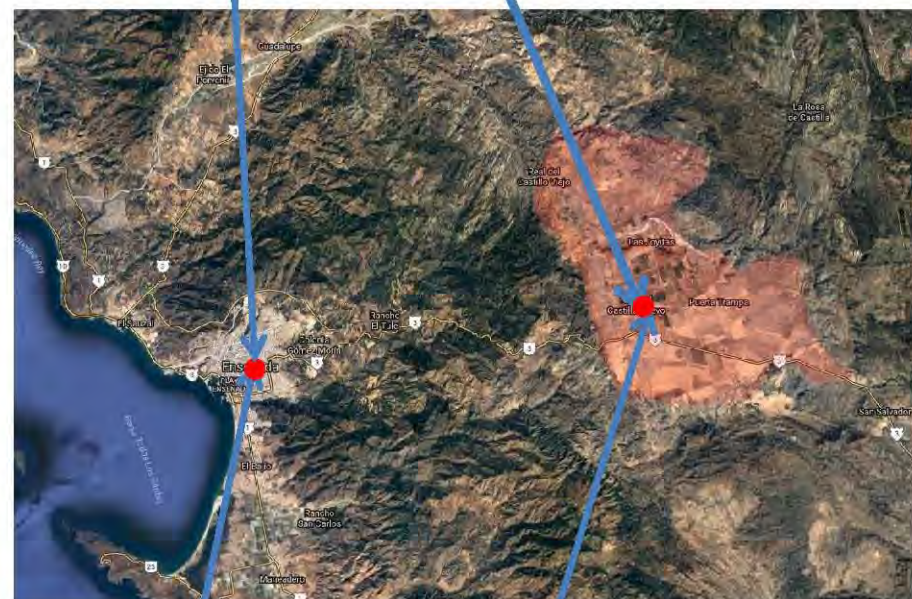
2.- Mapa que indica municipios del estado de Baja California. Fuente: trabajo propio.

MUNICIPIO DE ENSENADA

VALLE DE OJOS NEGROS



1.- Mapa de ubicación del Municipio de Ensenada y el Valle de Ojos Negros. Fuente: Trabajo propio, con apoyo de Google Maps. Imagen recuperada en: <https://www.google.com.mx/maps/@31.7109162,-115.8254453,8z>



1.- Mapa de ubicación de la ciudad de Ensenada y el poblado de Real del Castillo. Fuente: Trabajo propio, con apoyo de Google Maps. Imagen recuperada en: <https://www.google.com/maps/@31.9060823,-116.4211438,115632m/data=!3m1!1e3>

ENSENADA

REAL DEL CASTILLO

Colindancias de Ensenada Baja California

Norte: Rosarito, Tijuana, Tecate y Mexicali

Sur: Baja California Sur

Este: Golfo de California

Oeste: Océano Pacífico

Coordenadas de la localidad:

31°48'32" latitud norte,

116°35'42" longitud oeste

Altitud de 18 m.s.n.m.

Colindancias de la localidad de Real del Castillo (Valle de Ojos Negros)

Norte: Valle de Guadalupe

Sur: Sierra de San Pedro Mártir

Este: Sierra de Juárez

Oeste: Ensenada B.C.

Coordenadas de la localidad:

31°54'39.36" latitud norte,

116°16'20.74" longitud oeste

altitud de 697 m.s.n.m.

Coordenadas del terreno:

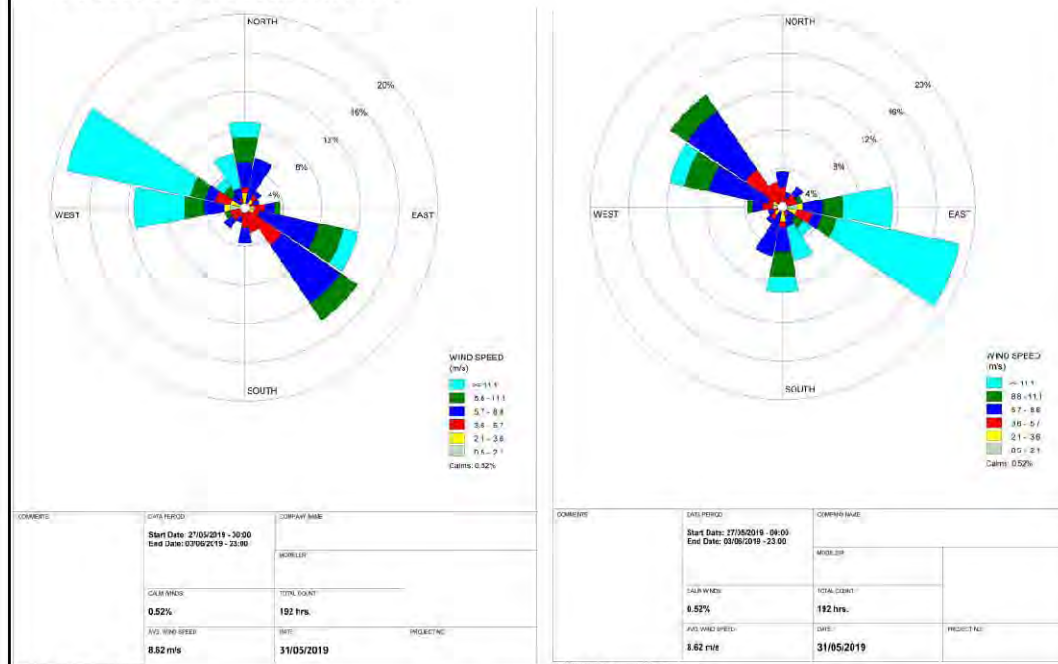
31°52' 55.13" latitud norte

116°10' 34.39" longitud oeste

Altitud de 754 m.s.n.m.

CLIMA

Vientos dominantes



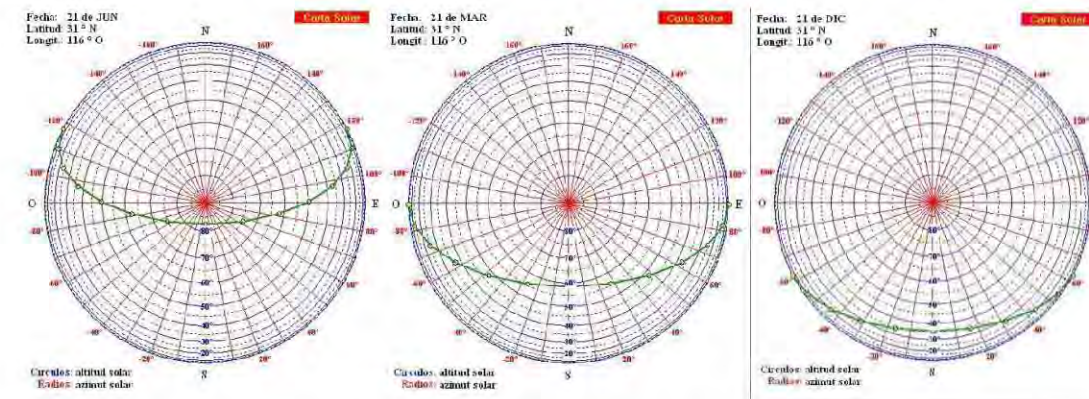
Gráficas generadas con software y datos de Real del Castillo B.C. de meteoblue weather
https://www.meteoblue.com/es/tiempo/pronostico/archive/real-del-castillo_m%C3%A9xico_3988912?fcstlength=1m&year=2018&month=6

En la región del Valle de Ojos Negros, los vientos dominantes circulan en dirección Nw a SE, por tal razón las pistas del aeropuerto deben ser orientadas con esta dirección.

"El valle de Ojos Negros presenta un clima árido, con una sola estación de lluvias durante el invierno, (noviembre a abril), y variación extrema de temperaturas. El clima está caracterizado como frío y húmedo en invierno y seco y caliente en verano. De acuerdo a la clasificación climática de Koppen, modificada por García (1981), el clima de Ojos Negros es de tipo BSh(s)(e'). El ecosistema asociado con este tipo de clima y localización geográfica es comúnmente conocido como "mediterráneo," el cual se establece en gran parte de la costa oeste y norte de Baja California y la costa del sur de California. La distribución mensual de las temperaturas a través del año es unimodal, presentándose solamente una sola mínima y una sola máxima. La temperatura media del mes más caliente (entre julio y agosto) es de 26.3oC. La precipitación media anual es de 240 mm, con 46 mm (equivalente al 20%) ocurriendo en el mes más húmedo (enero) y solamente el 0.6 mm (equivalente al 0.25%) en el mes más seco (junio)."

Documento recuperado en http://ponce.sdsu.edu/ojos_negros_reporte_final.html

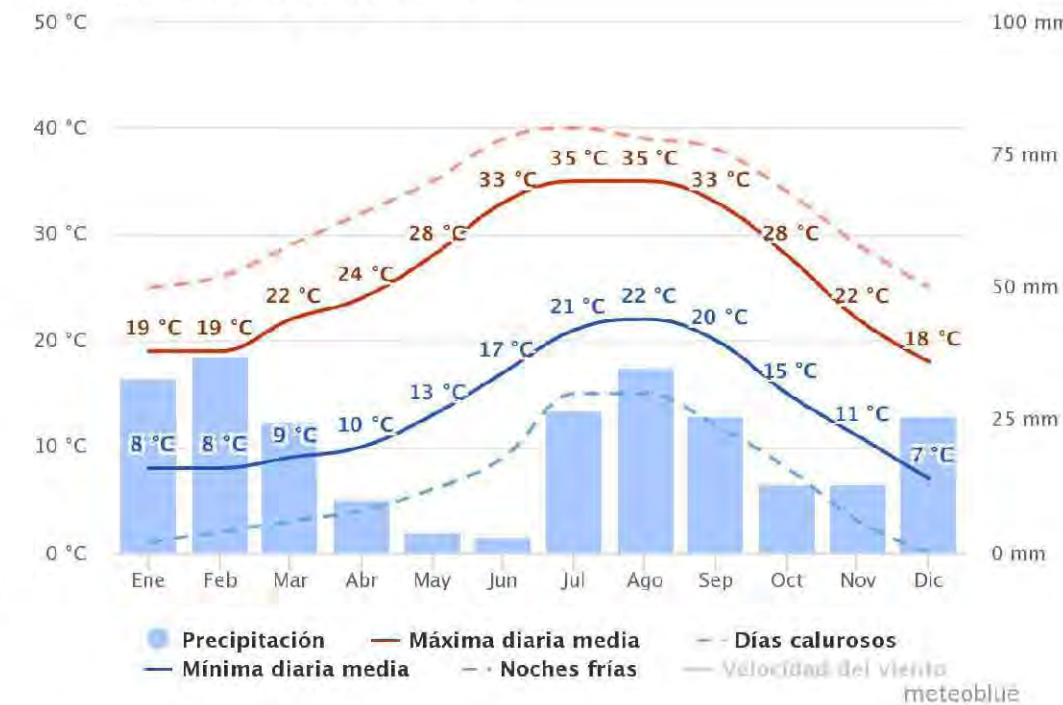
Asoleamiento



SOLSTICIO DE VERANO EQUINOCCIO DE PRIMAVERA SOLSTICIO DE INVIERNO

Gráficas generadas con coordenadas de terreno en Valle de Ojos Negros y software para gráfica solar (GEOSOL)

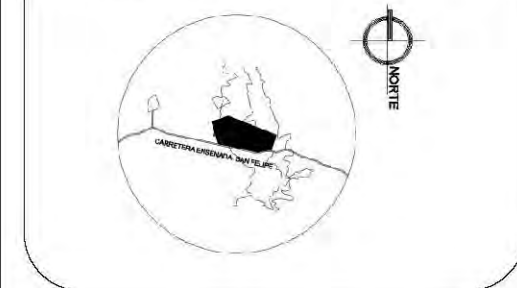
Precipitación y temperatura



Gráfica generadas con base de datos de Real del Castillo B.C. de meteoblue weather
https://www.meteoblue.com/es/tiempo/pronostico/archive/real-del-castillo_m%C3%A9xico_3988912?fcstlength=1m&year=2018&month=6



LOCALIZACIÓN:



CLIMA CL-01

ALUMNO:
Reyes López Daniel

ASESORES:
Arq. Manuel Lerin Gutiérrez
Arq. José Guillermo García Armendáriz
Dr. en Arq. Hermilo Salas Espindola
Arq. Martín Gutiérrez Milla
Dr. en Arq. Adrián Baltierra Magaña

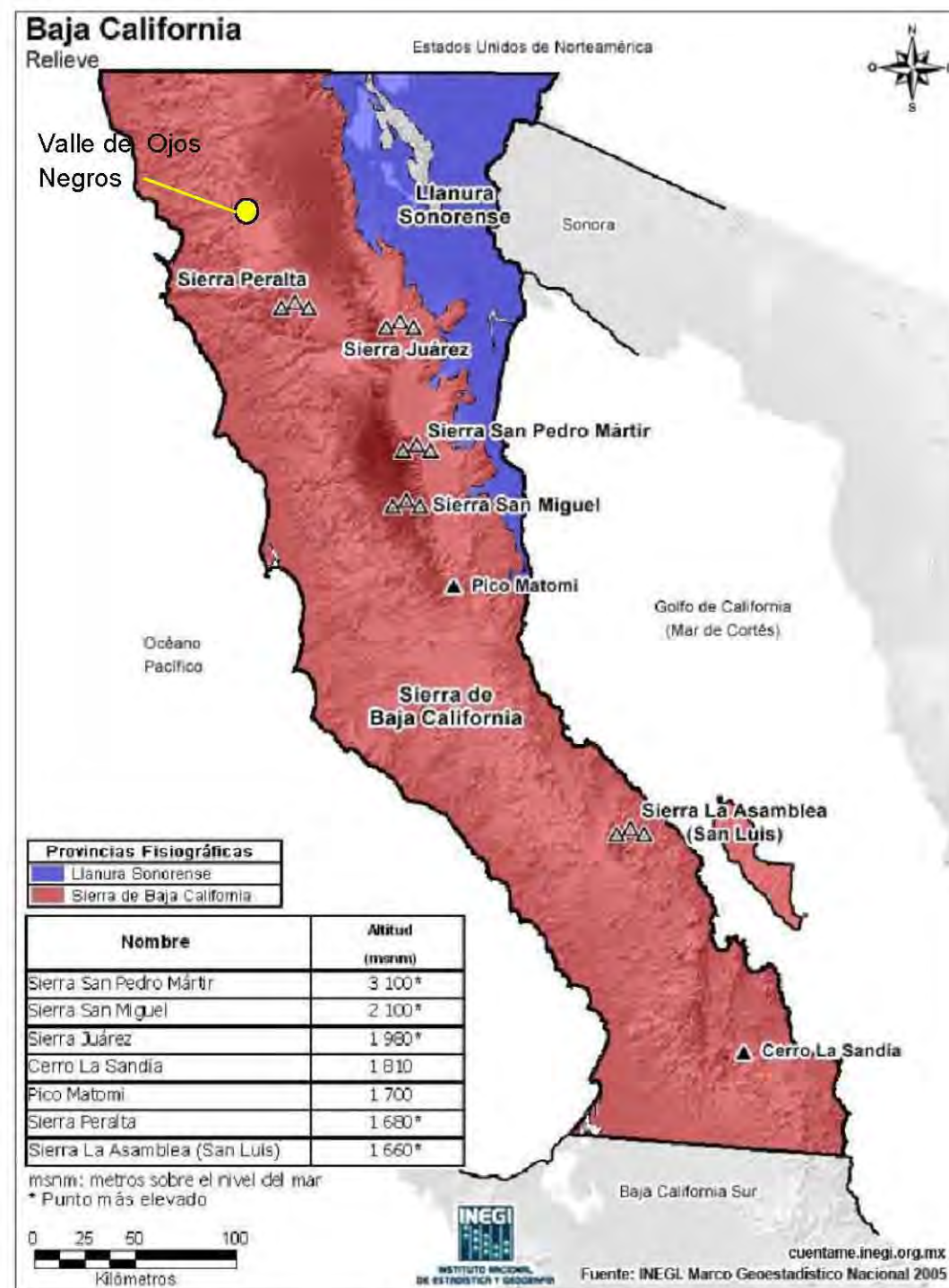


Imagen 11: Mapa de Fisiografía de Baja California
Documento recuperado en
http://www.cuentame.inegi.org.mx/mapas/pdf/entidades/relieve/bcrel_col_n.pdf

FISIOGRAFÍA

La provincia del Estado de Baja California está dividida en subprovincia y provincia, la subprovincia que abarca casi el 80% del área total del Estado, a su vez se divide en: a) Sierras de Baja California, b) Desierto de San Sebastián Vizcaíno, c) Sierra de la Giganta. La provincia está formada por el Desierto de Altar (Imagen12); donde la llanura sonorense penetra al noroeste del Estado abarcando algunos terrenos costeros y deltaicos entre los que destaca el Valle de Mexicali en sus porciones nororiental y oriental.

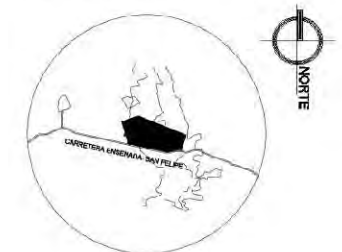
El área de estudio forma parte de la subprovincia de las Sierras de Baja California que se encuentran al NW del Estado, hacia el sur, se caracteriza por las unidades orográficas de las cordilleras de la Sierra Juárez y de San Pedro Mártir. Esta región la constituyen rocas ígneas, sedimentarias y metamórficas, con edades que van desde el periodo Paleozoico hasta el Cuaternario, y se clasifican en rocas pre-batolíticas, batolíticas y post-batolíticas.



Imagen 12: Desierto de Altar Sonora
Documento recuperado en <http://sonora-ar.blogspot.mx/2013/03/region-noroeste.html>



LOCALIZACIÓN:



FISIOGRAFÍA L-02

ALUMNO:

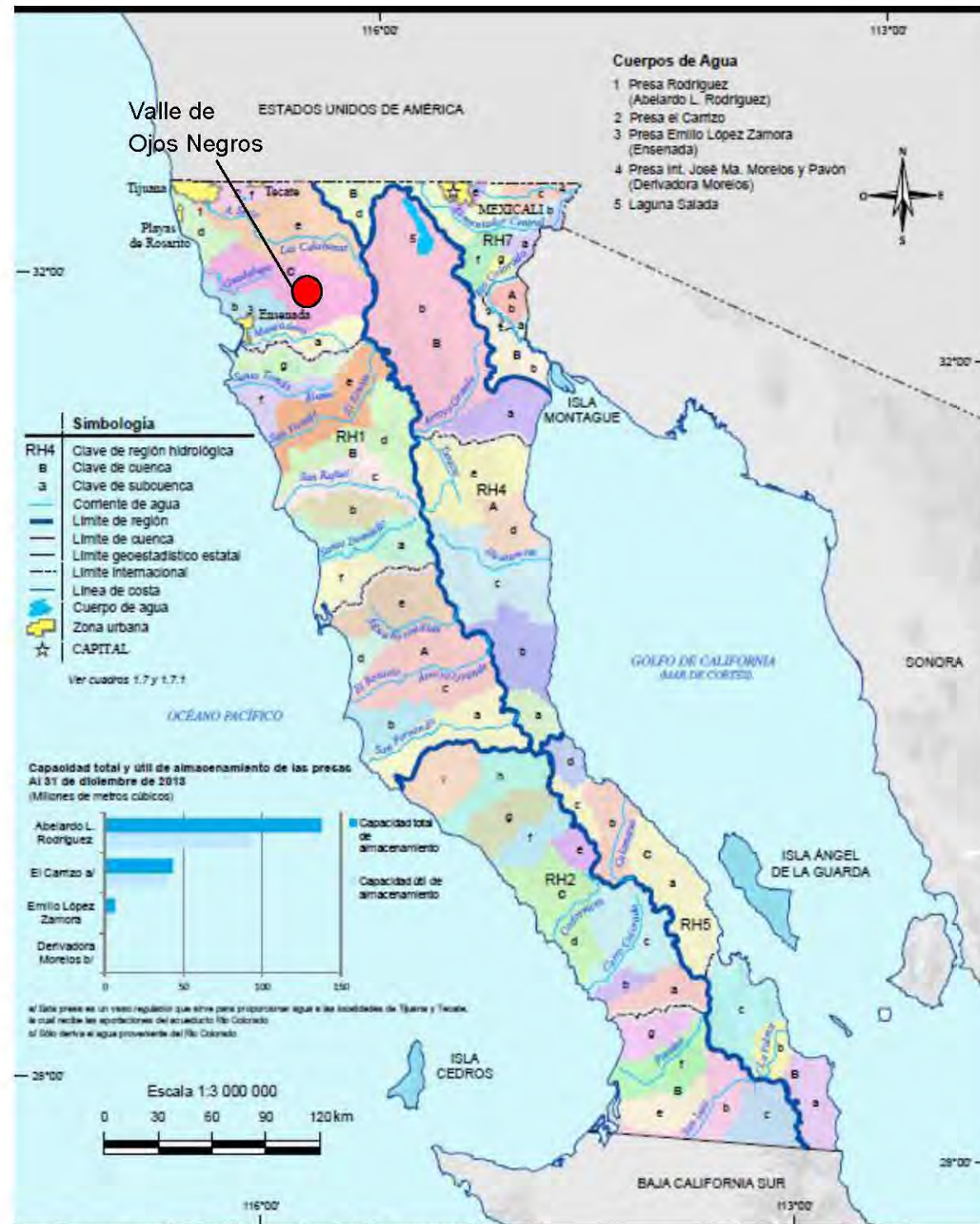
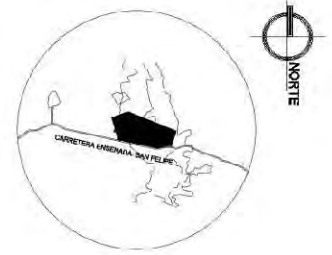
Reyes López Daniel

ASESORES:

Arq. Manuel Lerin Gutiérrez
Arq. José Guillermo García Armendáriz
Dr. en Arq. Hermilo Salas Espindola
Arq. Martín Gutiérrez Milla
Dr. en Arq. Adrián Baltierra Magaña



LOCALIZACIÓN:



Fuente: INEGI. Información Topográfica Digital, Escala 1: 250 000, serie III.
INEGI-CONAGUA. 2007. Mapa de la Red Hidrográfica Digital de México, Escala 1: 250 000.
INEGI. Continuo Nacional del Conjunto de Datos Geográficos de la Carta Hidrológica de Aguas Superficiales, Escala 1: 250 000, serie I.
Comisión Nacional del Agua, Gerencia Estatal. Organismo de Cuenca, Península de Baja California.

Fuente: Inegi, Mapa recuperado en:
https://www.paratodomexico.com/imagenes/estados-de-mexico/baja-california/Mapa_hidrografia_baja_california.png

HIDROGRAFÍA

“El estado de Baja California posee escasos recursos hídricos debido a la baja precipitación pluvial y a la limitada presencia de lagos, ríos, arroyos y manantiales. El río Colorado es el más importante de la entidad y la principal fuente de agua dulce del estado; tiene una extensión de 96 kilómetros y es el único que cuenta con agua todo el año.

La mayor parte de los pequeños ríos desembocan en la vertiente del Pacífico, entre estos: Guadalupe, San Carlos, Tijuana, Santo Tomás, San Telmo, el Rosario, San Vicente y San Fernando. Todos estos de caudal torrencial durante la temporada de lluvias pero secos la mayor parte del año. En solo en una pequeña parte del Estado caen lluvias que en condiciones normales varían de 200 a 300 mm al año, mientras en el resto del Estado las precipitaciones disminuyen significativamente, hasta registrar 50 mm al año.

El municipio de Mexicali es el único que no padece de escasez de agua, gracias a que el 88% del total de los recursos hidrológicos del Estado se localizan en el Valle de Mexicali, de los cuales el río Colorado aporta el 57%. Como alivio para abastecer la demanda en el resto del estado se construyó el acueducto Mexicali-Tijuana y el de Valle de Guadalupe-Ensenada.

El 12% por ciento restante proviene de los recursos acuíferos subterráneos dispersos en el Estado y de los almacenamientos existentes en las presas. En la entidad se localizan tres presas de almacenamiento de agua: Abelardo L. Rodríguez, El Carrizo y Emilio López Zamora.”

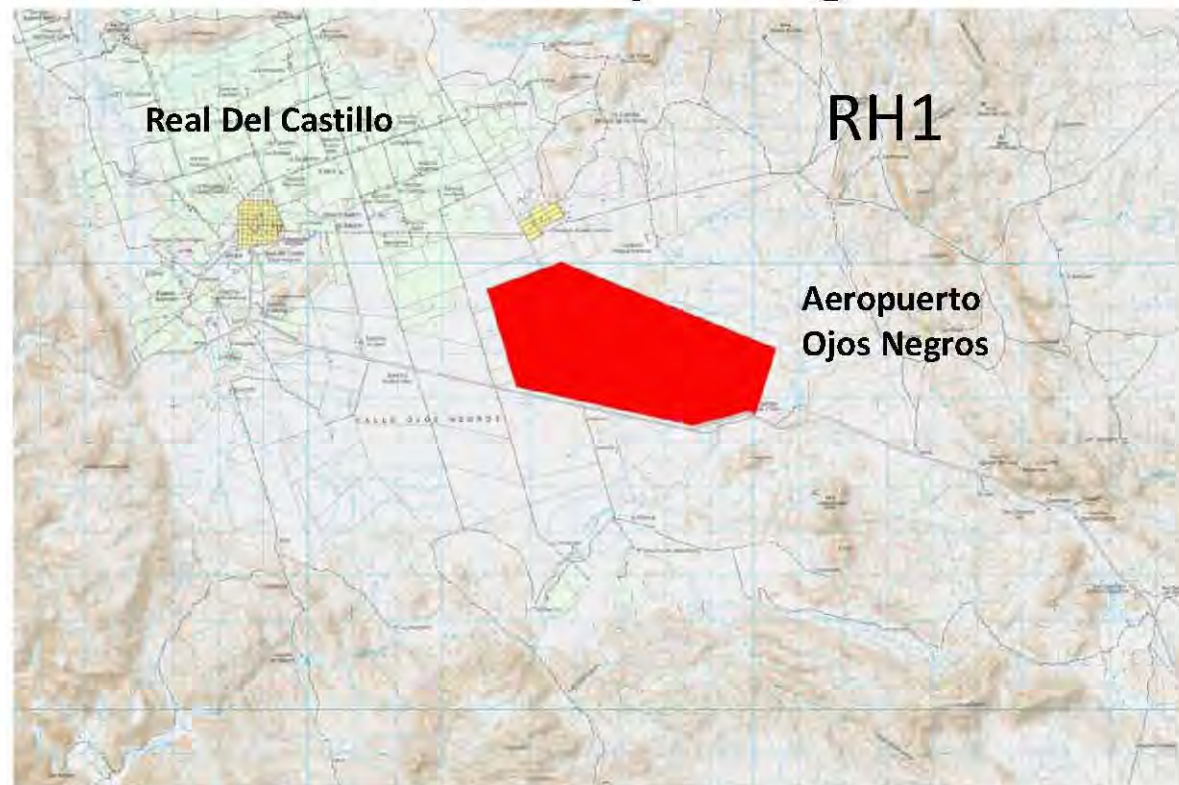
Documento recuperado en: <https://www.paratodomexico.com/estados-de-mexico/estado-baja-california/hidrologia-baja-california.html>

HIDROGRAFÍA L-03

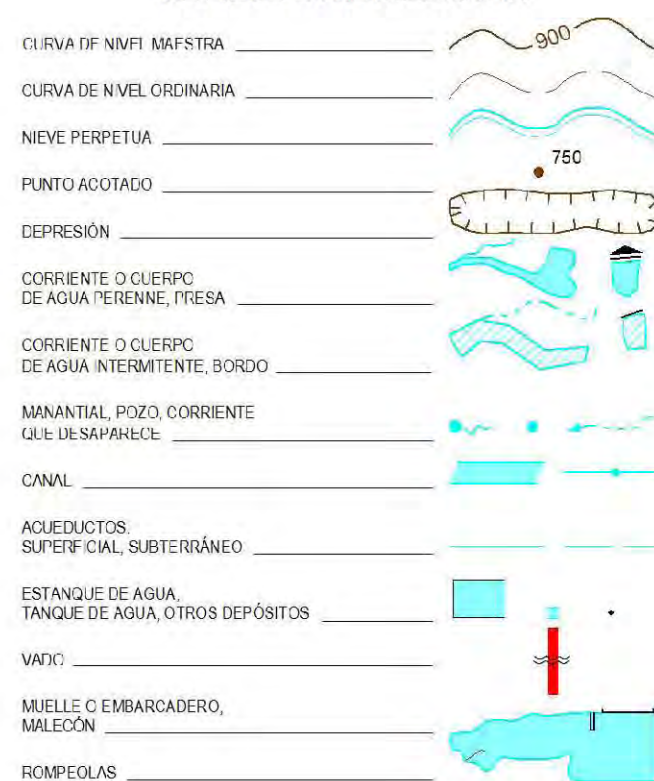
ALUMNO:
Reyes López Daniel

ASESORES:
Arq. Manuel Lerin Gutiérrez
Arq. José Guillermo García Armendáriz
Dr. en Arq. Hermilo Salas Espindola
Arq. Martín Gutiérrez Milla
Dr. en Arq. Adrián Baltierra Magaña

Valle de Ojos Negros



RELIEVE E HIDROGRAFÍA



Mapa de ubicación de terreno de aeropuerto en el Valle de Ojos Negros, Indicando la entidad hidrológica que. Fuente: Trabajo propio, con apoyo de carta topográfica de Inegi: REAL DEL CASTILLO H11B13. Recuperado en: http://internet.contenidos.inegi.org.mx/contenidos/productos/prod_serv/contenidos/espanol/bvinegi/productos/geografia/imagen_cartografica/1_50_000/702825666156.PDF

VALLE FLUVIAL

"En este paisaje se agrupan todas la geoformas originadas por procesos fluviales, en la cual sobresale el cauce o lecho de arroyo por donde corre temporal o permanentemente una corriente hídrica. Se reconocieron llanuras de inundación y terrazas fluviales. Los materiales producto del transporte y acreción, están poco intemperizados, presencia de cantos rodados mal clasificados, así como texturas gruesas, colores grises, con dominancia de detritos de origen granítico. El arroyo El Barbón es la principal corriente hídrica que ha depositado estos materiales y ha dado origen a este valle. Aquí se distinguen tres unidades: Depósito aluvial, Llanura de inundación y Cauce fluvial."

Documento recuperado en: http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0188-46112005000200005

HIDROLOGÍA SUPERFICIAL

El comportamiento del recurso hidráulico superficial se puede abordar desde la naturaleza de la red hidrográfica y los componentes principales del escurrimiento. Así, las sierras de Juárez, San Pedro Mártir, La Asamblea y La Libertad definen el parte aguas entre la vertiente oriental y occidental en la entidad.

La entidad se subdivide en cinco regiones hidrológicas:

- RH1 Baja California Noroeste (Ensenada),
- RH2 Baja California Centro-Oeste (Vizcaíno),
- RH4 Baja California Noreste (Laguna Salada),
- RH5 Baja California Centro-Este (Sta. Rosalía)
- RH7 Río Colorado. Región Hidrológica

1, Baja California Noroeste (Ensenada) (RH1) Está caracterizada por la existencia de corrientes que son compartidas por Estados Unidos de América y México, y que tienen como desembocadura el Océano Pacífico. Tiene 37.01% de la extensión estatal, mismo que está distribuido entre las cuencas (A), (B) y (C)

CUENCA (C) RÍO TIJUANA-ARROYO DE MANEADERO Cuenta con 10.95% del territorio estatal, está limitada en su porción este por la cuenca (B) de la RH4, al norte con los Estados Unidos de América, hacia el sur con la cuenca (B) de la misma región hidrológica y al oeste con el Océano Pacífico. Contiene a las subcuencas: A, A. de Maneadero; B, Ensenada; C, R. Guadalupe; D, A. El Descanso; E, R.

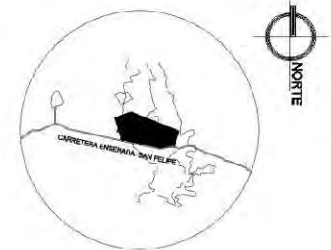
Síntesis de información geográfica del estado de Baja California. Pág. 43.

Inegi. Documento recuperado en:

http://internet.contenidos.inegi.org.mx/contenidos/productos/prod_serv/contenidos/espanol/bvinegi/productos/historicos/2104/702825223854/702825223854_6.pdf



LOCALIZACIÓN:



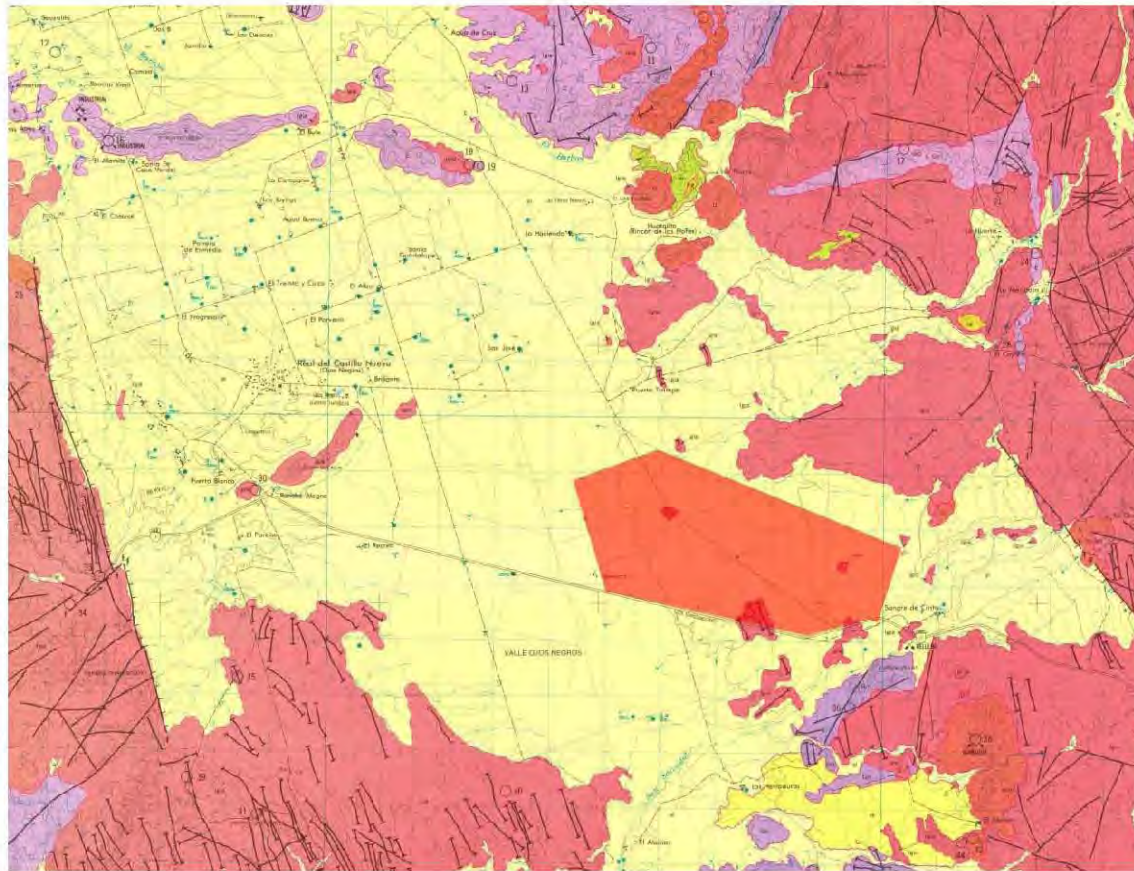
HIDROGRAFÍA L-03A

ALUMNO:

Reyes López Daniel

ASESORES:

Arq. Manuel Lerin Gutiérrez
Arq. José Guillermo García Armendáriz
Dr. en Arq. Hermilo Salas Espindola
Arq. Martín Gutiérrez Milla
Dr. en Arq. Adrián Baltierra Magaña



GEOLOGÍA

El estado de Baja California, se encuentra recorrido en el sentido de su eje mayor, por una serie de sierras que en conjunto constituyen la Cordillera Peninsular y que están formadas básicamente por un núcleo granítico de gran tamaño formado en el interior de la corteza terrestre; hoy se encuentra expuesto a la superficie o recubierto por las rocas sedimentarias y volcánicas más recientes. A tal núcleo intrusivo se le denomina batolito, y constituye la estructura geológica más importante del municipio y del Estado.

Síntesis de información geográfica del estado de Baja California 1984. Inegi. Pág. 15. Documento recuperado en: http://internet.contenidos.inegi.org.mx/contenidos/productos/prod_serv/contenidos/espanol/bvinegi/productos/historicos/2104/702825220778/702825220778_2.pdf

Carta geológica Cetenal del Valle de Ojos Negros, Indicando el tipo de rocas. Fuente: Trabajo propio, con apoyo de carta topográfica de Inegi: REAL DEL CASTILLO H11B13. Recuperado en: <https://www.inegi.org.mx/app/mapas/>

S I M B O L O G I A

ROCAS IGNEAS

GRANITO	Gr
IGNEA INTRUSIVA ACIDA	Igia
DIORITA	D
IGNEA INTRUSIVA INTERMEDIA	Igi
GABRO	Ga
IGNEA INTRUSIVA BASICA	Igib
RIOLITA	R
IGNEA EXTRUSIVA ACIDA	Igea
ANDESITA	A
IGNEA EXTRUSIVA INTERMEDIA	Igei
BASALTO	B
IGNEA EXTRUSIVA BASICA	Igeb
TOBA RIOLITICA	Tr
TOBA ANDESITICA	Ta
TOBA BASALTICA	Tb
BRECHA VOLCANICA RIOLITICA	Bvr
BRECHA VOLCANICA ANDESITICA	Bva
BRECHA VOLCANICA BASALTICA	Bvb
VITREA	V

ESTRUCTURAS

ECHADOS DE 0° a 10°	+
ECHADOS DE 10° a 30°	T
ECHADOS DE 30° a 60°	F
ECHADOS DE 60° a 80°	F
ECHADOS DE 80° a 90°	Φ
ECHADO MEDIDO EN EL CAMPO	45°
RUMBO Y ECHADO DE FOLIACION	↓
RUMBO Y ECHADO DE FLUJOS DE ROCAS IGNEAS	⇒
CONTACTO	—
CONTACTO INFERIDO	- - -
EJE DE ANTICLINAL	↑ ↓

ROCAS SEDIMENTARIAS

CALIZA	ca
LUTITA	lu
LIOLITA	lm
ARENISCA	ar
CONGLOMERADO	cg
BRECHA SEDIMENTARIA	bs
YESO	y
TRAVERTINO	tr

ROCAS METAMORFICAS

CUARCITA	C
MARMOL	M
PIZARRA	P
ESQUISTO	E
GNEIS	Gn
COMPLEJO METAMORFICO	C. met.

SUELOS

RESIDUAL	re
ALLUVION	al
PIAMONTE	pi
LACUSTRE	la
PALUSTRE	pa
LITORAL	li
ESOLICO	eo
ASOCIACIONES	—

EL ORDEN DE LAS CLAVES EN ASOCIACIONES NO INDICA PREDOMINANCIA

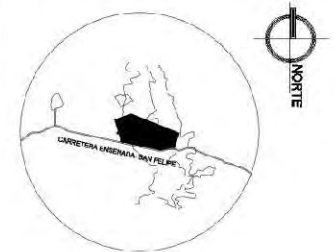
EJE DE ANTICLINAL RECUMBENTE	↗ ↘
DOMO	↑ ↓
EJE DE SINCLINAL	↖ ↗
EJE DE SINCLINAL RECUMBENTE	↗ ↘
FALLA NORMAL	—
FALLA CON DESPLAZAMIENTO HORIZONTAL	—
FALLA INVERSA	—
FRACTURA	—
DIQUE	—
VETA	—
RASGO INFERIDO	—
APARATO VOLCANICO	—
DOLINA	—

SITIOS DE INTERES

ZONA DE ALTERACION	—	POZO EN PRODUCCION	—
ZONA GEOTERMICA	—	PETROLERO ABANDONADO	—
MINA	—	POZO DE AGUA EN PRODUCCION	—
CATA	—	POZO DE AGUA ABANDONADO	—
BANCO DE MATERIAL	—	DIAMETRO TUBERIA DE SALIDA NIVEL ESTADISTICO EN METROS	—
PUNTO DE VERIFICACION	—	AREA DE POZOS	—
	—	MANANTIAL	—
	—	NORIA	—
	—	AEROMOTOR	—



LOCALIZACIÓN:



GEOLOGÍA L-04

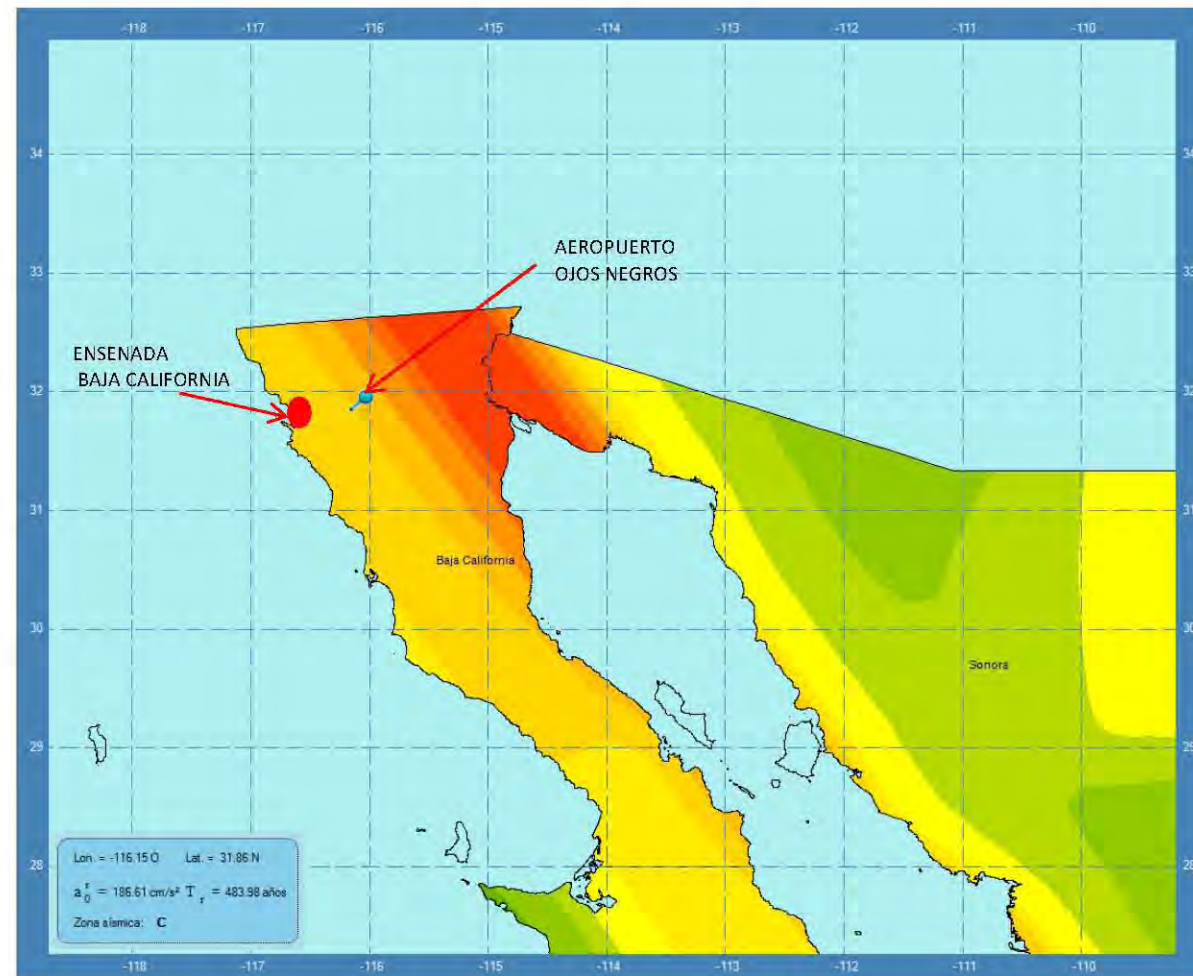
ALUMNO:

Reyes López Daniel

ASESORES:

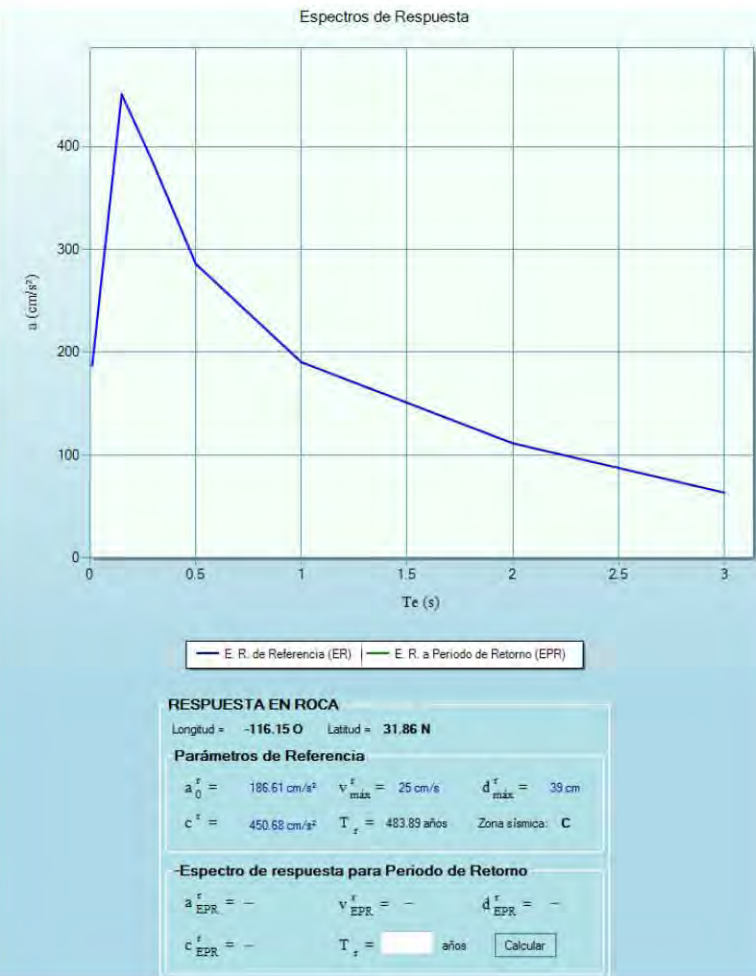
Arq. Manuel Lerin Gutiérrez
Arq. José Guillermo García Armendáriz
Dr. en Arq. Hermilo Salas Espindola
Arq. Martín Gutiérrez Milla
Dr. en Arq. Adrián Baltierra Magaña

SISMICIDAD



Mapa y gráfica generados con programa de diseño sísmico PRODISIS.

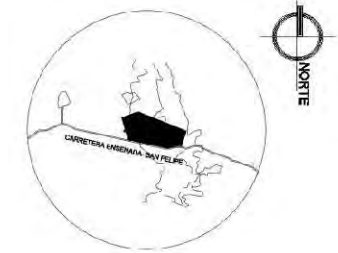
La península de Baja California, se encuentra dentro de las zonas altamente sísmicas de México y donde podemos observar que la ubicación del terreno para el Aeropuerto de Ojos Negros, que se encuentra dentro de la clasificación sísmica nacional "C", dicha clasificación, es considerada con sismos no tan frecuentes, pero con una alta aceleración, que no sobrepasa el 70% de la aceleración de la gravedad.



Mapa extraído del Manual de diseño de Obras Civiles (Diseño por Sismo) de la Comisión Federal de Electricidad. Mapa recuperado en:
<https://www.sgm.gob.mx/Web/MuseoVirtual/imagenes/riesgos/zonas.png>



LOCALIZACIÓN:



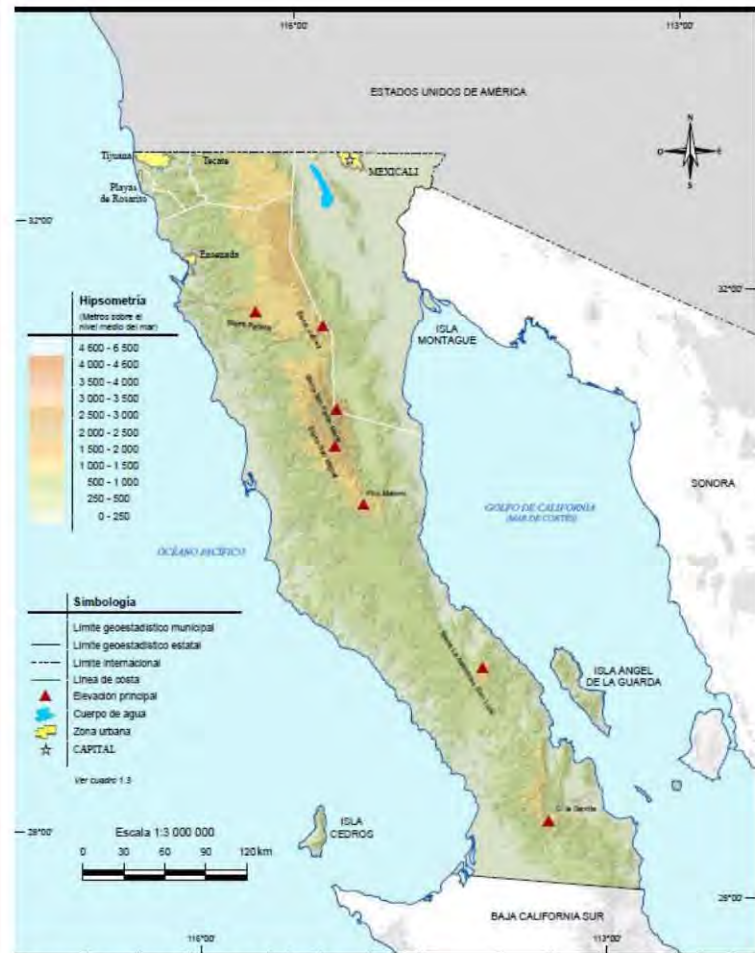
GEOLOGÍA L-04A

ALUMNO:
 Reyes López Daniel

ASESORES:

Arq. Manuel Lerin Gutiérrez
 Arq. José Guillermo García Armendáriz
 Dr. en Arq. Hermilo Salas Espindola
 Arq. Martín Gutiérrez Milla
 Dr. en Arq. Adrián Baltierra Magaña

TOPOGRAFÍA

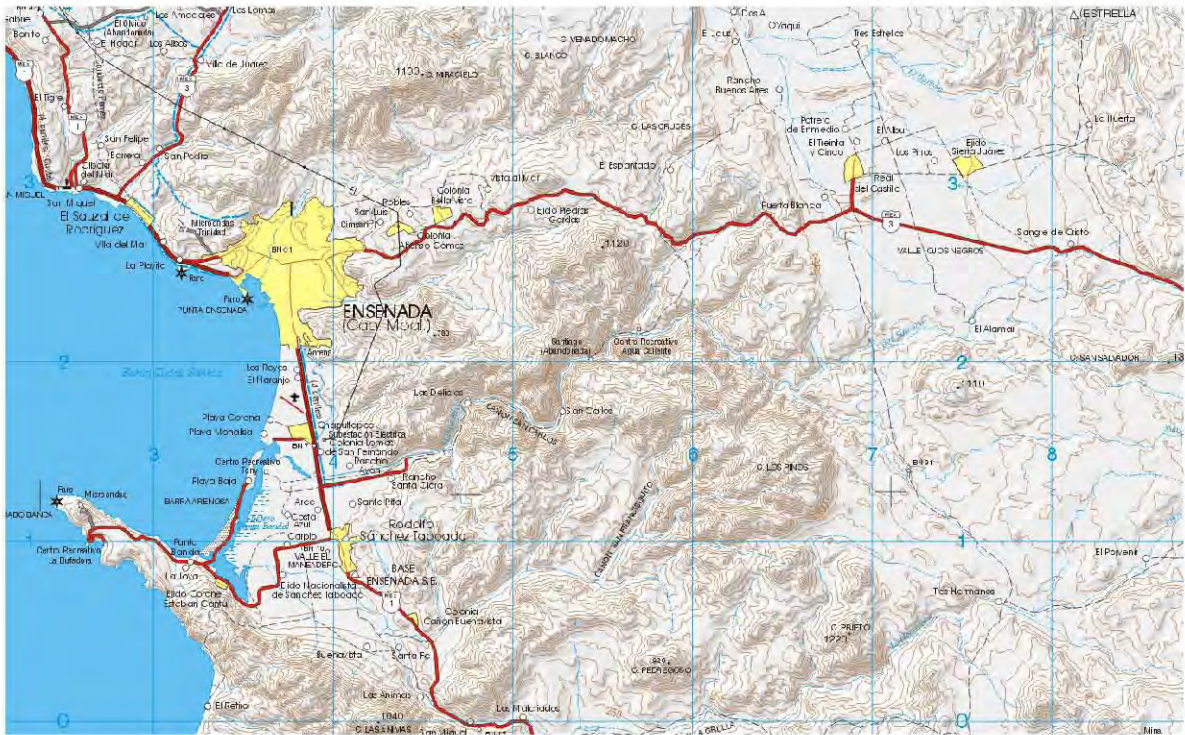


Mapa de relieve. Documento de: De Fernando642 - Trabajo propio, CC BY-SA 4.0, Recuperado en: <https://commons.wikimedia.org/w/index.php?curid=72829286>

Principales elevaciones del Estado de Baja California

Nombre	Altura Metros sobre nivel del mar
Sierra San Pedro Mártir	3.100 msnm
Sierra San Miguel	2.100 msnm
Sierra Juárez	1.980 msnm
Cerro la Sandia	1.810 msnm
Pico Matomí	1.700 msnm
Sierra Peralta	1.680 msnm
Sierra San Luis	1.660 msnm
Cerro La Peña Blanca	2.440 msnm
Cerro del Muerto	2.400 msnm
Cerro de los Gallos	2.340 msnm

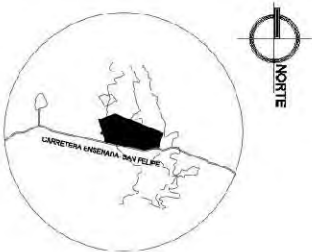
Imagen recuperada en: <https://www.paratodomexico.com/estado-de-mexico/estado-baja-california/relieve-baja-california.html>



Mapa de topográfico de Ensenada, Trabajo propio. Tomando como base mapa de Inegi H11-2



LOCALIZACIÓN:



TOPOGRAFÍA L-05

ALUMNO:
Reyes López Daniel

ASESORES:
Arq. Manuel Lerin Gutiérrez
Arq. José Guillermo García Armendáriz
Dr. en Arq. Hermilo Salas Espindola
Arq. Martín Gutiérrez Milla
Dr. en Arq. Adrián Baltierra Magaña

Flora

El 80% de la flora es de matorrales, la cual se encuentra en una zona de protección, localizada en el Valle de los Cirios y en las laderas costeras de la península, 4% lo forman bosques de coníferas y encinos, 9% son de chaparrales, en las zonas altas de la sierra de San Pedro Mártir y sierra de Juárez, existen también las dunas costeras y el 7% esta designado para uso agrícola.³⁴



Imagen 55. Bosque de coníferas Sierra de San Pedro Mártir. Imagen recuperada en: <https://www.sdnhm.org/oceanoasis/fieldguide/images/sanpedromartir-rm.jpg>



Imagen 56. Duna costera de Baja California. Fuente: Inegi. Documento recuperado en: http://cuentame.inegi.org.mx/monografias/informacion/bc/territorio/recursos_naturales.aspx?tema=me&e=02



Imagen 57. Matorrales del Valle de los Cirios. Imagen recuperada en: https://simec.conanp.gob.mx/photos/grande/121/121_4.jpg



Imagen 58. Campo de cultivo en el Valle de Ojos Negros Ensenada B.C. Imagen recuperada en: <https://www.ensenada-baja-vacations.com/images/valle-ojos-negros.jpg>

³⁴ Fuente: Inegi. Documento recuperado en: http://cuentame.inegi.org.mx/monografias/informacion/bc/territorio/recursos_naturales.aspx?tema=me&e=02

Fauna

En zonas de matorrales: víbora de cascabel, lagarto escorpión, cacomiztle, correcaminos, zorra del desierto, topo ciego y borrego cimarrón. En los bosques: ratón de Monserrat y de San Lorenzo, murciélago, ardilla, zorra gris, musaraña, gato montés, puma y venado bura. En ambientes acuáticos: coral, sardinilla peninsular, delfín nariz de botella, delfín común, ballena azul, gris y jorobada; elefante marino, orca, foca común y cachalote. Animales en peligro de extinción: Berrendo, rata cambalachera de Cedros y de San Martín, rata canguro de San Quintín, ratón de Isla Ángel, nutria marina, lobo marino de Guadalupe, tortuga marina verde y vaquita marina.³⁵



Imagen 59. Víbora de cascabel. Imagen recuperada en:
https://www.debate.com.mx/_export/1556241915061/sites/debate/img/2019/04/25/vibora_de_cascabel_en_cadereyta_crop1556241819654.jpg_219914347.jpg



Imagen 60. Borrego cimarrón de Baja California. Imagen recuperada en: <https://sintesistv.com.mx/wp-content/uploads/2017/06/borrego-cimarron-baja-california.jpeg>



Imagen 61. Venado Bura de Baja California. Imagen recuperada en: <https://img.culturacolectiva.com/content/2017/07/venado-1-high.jpeg>



Imagen 62. Ballena gris en costas de Ensenada Baja California. Imagen recuperada en:
<http://vmexicoalmaximo.com/vmexico/imagenes/micrositios/bajacalifornia/ballena-gris.jpg>

³⁵ Fuente: Inegi. Documento recuperado en:
http://cuentame.inegi.org.mx/monografias/informacion/bc/territorio/recursos_naturales.aspx?tema=me&e=02



Imagen 58. Render de propuesta de aeropuerto Ojos Negro. Fuente: trabajo propio

CAPÍTULO IV

CRITERIOS DEL PROYECTO ARQUITECTÓNICO



Universidad Nacional
Autónoma de México



UNAM – Dirección General de Bibliotecas

Tesis Digitales

Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©

PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

Descripción:

En este capítulo, se considerarán como criterios del proyecto arquitectónico una serie de reglamentos y normas a seguir, de las cuales se consideraron las aplicables para este tipo de edificación, en este caso es el aeropuerto de Ojos Negros, esta reglamentación está estructurada por 4 temas, que le nombramos los ejes transversales del proyecto y los cuales nos llevan a un fin común que es el diseño satisfactorio del proyecto y teniendo como objetivo el cumplimiento de los estándares requeridos para este tipo de edificación, contemplando el confort y la seguridad de los operadores de las instalaciones y de los usuarios, en lo posible disminuir el impacto ambiental y que el mantenimiento de las instalaciones sea sustentable con el medio ambiente. Los temas que componen los ejes transversales son: la Factibilidad, Sustentabilidad, Habitabilidad y la Inclusión.

Ejes transversales del proyecto

4.1. Factibilidad del proyecto

Para hablar de factibilidad del proyecto, primeramente, debemos entender como factibilidad al conjunto de factores requeridos y la disponibilidad de los recursos para lograr los objetivos y metas dispuestos para un proyecto, en esta ocasión se trata de un proyecto que, por su tamaño y complejidad, la disponibilidad de los recursos es de gran tamaño y donde se requiere de la participación y cooperación, tanto de inversión privada como de gobierno.

El proyecto es factible, primeramente porque se encuentra en una zona donde las condiciones para la aeronáutica son aptas para las operaciones aéreas, la topografía y orografía del terreno no requiere de muchos cambios para la construcción del aeropuerto, por la parte económica, la inversión requerida traerá muchos beneficios económicos y sociales para la región y un retorno de la inversión a mediano plazo para inversionistas privados y gobierno, con grandes utilidades económicas a mediano y largo plazo.

Para analizar la parte de inversión privada, podemos observar los tratados comerciales a los que México pertenece, donde el objetivo de estos es un beneficio igualitario para todos sus miembros, estos tratados son el TLCAN y el APEC.

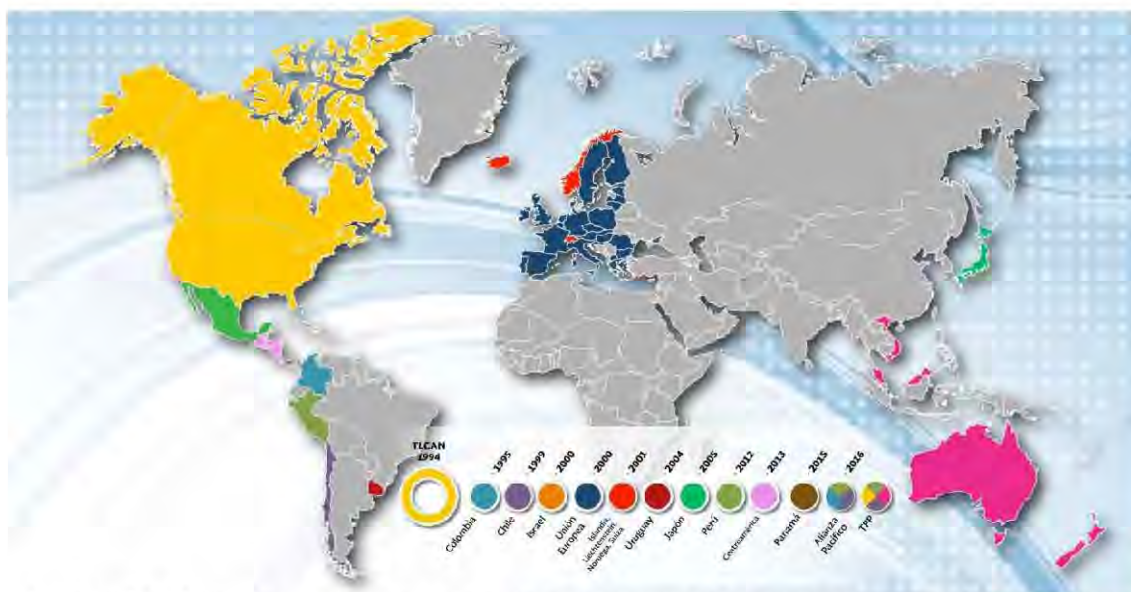


Imagen 59. Mapa de los tratados comerciales a los que México pertenece. Imagen recuperada en: https://www.gob.mx/cms/uploads/article/main_image/18017/blog_30may-TLC.jpg

TLCAN

“El Tratado de Libre Comercio de América del Norte (TLCAN) es un acuerdo global que establece las reglas para el comercio internacional y la inversión entre Canadá, Estados Unidos y México. El acuerdo es un documento que incluye ocho secciones, 22 capítulos y 2,000 páginas.”³⁶

Objetivos

“Los principales objetivos del TLCAN son conceder a los firmantes el estatus de nación más favorecida, es decir, que estos países cuentan con las mejores condiciones de comercio entre ellos; eliminar los obstáculos al comercio y facilitar la circulación transfronteriza de bienes y servicios; promover condiciones de competencia justa; aumentar las oportunidades de inversión; proporcionar protección y cumplimiento de los derechos de propiedad intelectual; establecer procedimientos para la resolución de disputas comerciales e implantar un marco para una mayor cooperación trilateral, regional y multilateral para ampliar los beneficios del acuerdo comercial.”³⁷

APEC

“El Foro de Cooperación Económica Asia-Pacífico (APEC, por sus siglas en inglés) se estableció en 1989 con el fin de aprovechar la creciente interdependencia de las economías de la región. APEC tiene como objetivo crear una mayor prosperidad para

³⁶ Documento recuperado en: <https://www.eleconomista.com.mx/internacionales/Que-es-el-Tratado-de-Libre-Comercio-de-America-del-Norte-20161123-0111.html>

³⁷ Documento recuperado en: <https://www.eleconomista.com.mx/internacionales/Que-es-el-Tratado-de-Libre-Comercio-de-America-del-Norte-20161123-0111.html>

los habitantes de la región, fomentando un crecimiento económico inclusivo, equitativo, sustentable e innovador.

El peso económico de APEC es muy significativo: sus 21 miembros representan 54 por ciento del PIB mundial y 44 por ciento del comercio del mundo.

Los tres pilares de APEC son: la liberalización del comercio y la inversión, facilitación para hacer negocios, y la cooperación técnica.

APEC promueve la transparencia y el establecimiento de mejores prácticas en los procedimientos y reglamentos relacionados con el flujo de bienes, servicios y capital en Asia-Pacífico, la región más dinámica de años recientes. Todo lo anterior brinda certidumbre y confianza a los operadores económicos de la región para hacer negocios.

México se adhirió a APEC en 1993 con el objetivo de expandir y diversificar los vínculos económicos con Asia-Pacífico y tener mayor presencia económica en el mundo.”³⁸

Los participantes de APEC son entendidos como “Economías” y no como Estados miembros, a raíz de la naturaleza netamente comercial y económica del propósito por el cual cooperan entre sí.

Las 21 economías que lo integran son: Australia, Brunei Darussalam, Canadá, Chile, China, Hong Kong, Indonesia, Japón, Corea, Malasia, México, Nueva Zelanda, Papua Nueva Guinea, Perú, Filipinas, Rusia, Singapur, Taipéi, China, Tailandia, Estados Unidos y Vietnam.

Conclusión:

Las condiciones del Estado de Baja California y en este caso en particular de Ensenada, las condiciones geográficas, climáticas, económicas y sociales de la región y sumado a estos factores, los tratados comerciales existentes y la demanda que existe en el transporte aéreo, las condiciones de inversión para una obra de tal envergadura no podrían ser mejores, podemos observar durante este trabajo de investigación, que ya existe la propuesta para el proyecto del aeropuerto en esta región de Ojos Negros, el cual está incluido en el informe de desarrollo del Estado de Baja California, donde ya se invirtió en la compra de 125 hectáreas de terrenos donde se invirtió 45 millones 687 mil pesos, y se suma a las 605 hectáreas ya obtenidas en el 2015, obteniendo así una superficie total de 730 hectáreas, lo que suma una inversión total por el concepto de terreno de 161 millones 688 mil pesos.

Con esto observamos que existe primeramente la necesidad y el interés del gobierno de impulsar la economía del Municipio de Ensenada y de esta región de Ojos Negros a nivel internacional, donde la factibilidad es evidente ante las condicionantes y disposición del gobierno del estado.

³⁸ Documento recuperado en: <http://www.2006-2012.economia.gob.mx/comunidad-negocios/comercio-exterior/tlc-acuerdos/organismos-multilaterales/foro-de-cooperacion-economica-asia-pacifico-apec>

4.2. Normativa de sustentabilidad

NORMATIVA, CONFORME A LA NORMA NMX-AA-164-SCFI-2013 EDIFICACIÓN SUSTENTABLE - CRITERIOS Y REQUERIMIENTOS AMBIENTALES MÍNIMOS

SUELO

“5.2.1.1 Las edificaciones deben estar ubicadas en:

1.- Áreas intraurbanas en las que ya se cuente con infraestructura urbana, servicios de agua potable, drenaje, energía eléctrica, alumbrado público, vialidades, transporte público, así como equipamientos, que presenten formas de accesibilidad a través de la combinación de distintos modos de transporte (pie, bicicleta, transporte público y automotor privado).

2.- En áreas periurbanas de manera excepcional, cuando esté plenamente justificado por el estudio de impacto ambiental y urbano o cuando el uso de suelo sea incompatible con la zona intraurbana, siempre y cuando:

- El predio esté contemplado por los Planes o Programas de Desarrollo Urbano vigentes como urbano.
- No requieran de obras nuevas de infraestructuras para su urbanización,
 - No excedan la capacidad de dotación de agua y energía de la ciudad y su región, y
 - El índice de cambio de uso este calculado.
 - Sobre manglares y humedales
 - En Zonas Federales.³⁹

“5.2.1.2 Las edificaciones sustentables no deben estar ubicadas en:

- La zona núcleo de Áreas Naturales Protegidas
- Zonas de riesgo, tales como fallas geológicas, laderas con pendientes mayores del 25 % o suelos inestables, cauces de ríos, ni cualquier otro riesgo natural o antropogénico identificado.
- Sobre formaciones geológicas y topográficas (barrancas, cañadas, cenotes, cavernas, cuevas, cuencas subterráneas) y en zonas donde exista riesgo de afectar acuíferos.
- En zonas inundables-
- Sobre manglares y humedales
- En Zonas Federales.

5.2.1.8 El porcentaje de áreas libres debe ser mayor al valor mínimo establecido en la regulación local en un 10 % sin contar áreas de estacionamiento. Estas áreas libres deben cumplir al menos con 2 de las siguientes disposiciones:

- Ser de uso común para usuarios y visitantes;
- Permitir la infiltración de agua a los mantos acuíferos;

a) En predios ubicados en zonas que permitan la infiltración de agua y cuando así lo establezca la normativa local deben tener una superficie permeable adicional del 10 %

³⁹ Norma Mexicana NMX-AA-164-SCFI-2013. Documento recuperado en:
<http://biblioteca.semarnat.gob.mx/janium/Documentos/Ciga/agenda/DOFsr/DO3156.pdf>. Pág.
26

b) En áreas que no posean suelo de infiltración superficial o sean de baja recarga, se deben incluir mecanismos que favorezcan este proceso como la instalación de pozos de absorción u otros técnicamente factibles que cumplan con la norma NOM-015-CONAGUA (véase 3 Referencias).

Destinar 30 % a áreas verdes, que deben cumplir con los requerimientos aplicables establecidos en el apartado 5.2.5.1 Biodiversidad.⁴⁰

“5.2.1.10 Se puede cubrir el 100 % de la superficie de los techos de la edificación con materiales con un IRS superior a 78 en techos planos o con una inclinación menor a 60 ° y de 29 o más en techos con una inclinación mayor a 60 °.

5.2.1.12 Las áreas libres pavimentadas y los estacionamientos descubiertos deben contemplar en su diseño que el 50 % de su superficie cubra alguno de los siguientes requisitos:

- Tener una reflectancia con un IRS mayor o igual a 29
- Estar sombreadas, al menos durante un promedio de 5 horas al día.

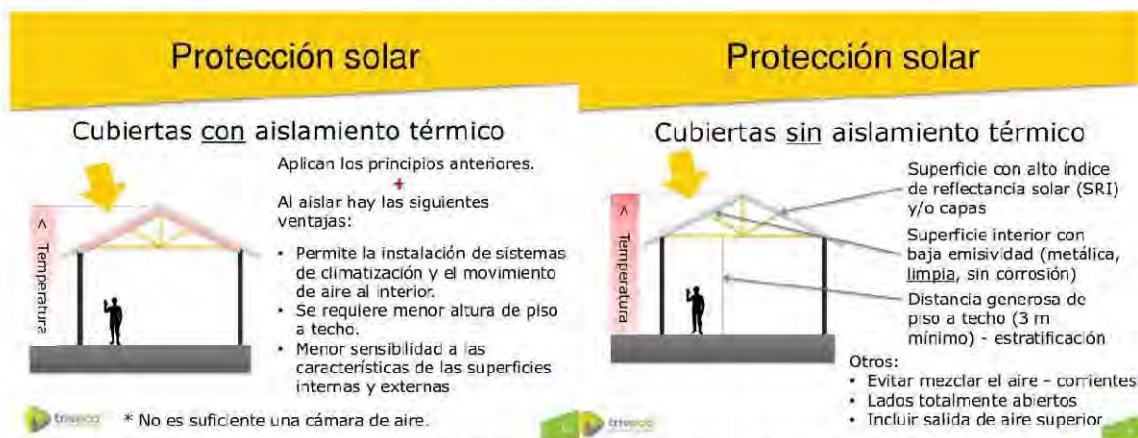


Imagen 60. Esquemas de aislamiento térmico para cubiertas. Imagen recuperada en: <https://www.slideshare.net/idruizh/principios-prcticos-de-proteccion-y-aprovechamiento-pasivo-de-la-energa-solar-para-la-arquitectura-en-el-trpico>

- Incluir acciones para las que esté debidamente probada y fundamentada su contribución en la disminución del fenómeno de isla de calor urbana.⁴¹

“5.2.1.14 Todas las edificaciones, a excepción de la vivienda unifamiliar, pueden contar con estacionamiento para bicicletas que brinde servicio tanto a usuarios o trabajadores como a visitantes, según los requerimientos del Apéndice Informativo 3.

⁴⁰ Norma Mexicana NMX-AA-164-SCFI-2013. Documento recuperado en: <http://biblioteca.semarnat.gob.mx/janium/Documentos/Ciga/agenda/DOFsr/DO3156.pdf>. Pág. 28

⁴¹ Norma Mexicana NMX-AA-164-SCFI-2013. Documento recuperado en: <http://biblioteca.semarnat.gob.mx/janium/Documentos/Ciga/agenda/DOFsr/DO3156.pdf>. Pág. 31

5.2.1.15 En áreas intraurbanas el número de cajones de estacionamiento para automóviles debe cumplir con los requerimientos mínimos establecidos en la normativa local aplicable, sin agregar más espacios de estacionamiento.

5.2.1.18 En caso de que en cualquier etapa del ciclo de vida de la edificación se utilicen sustancias incluidas en el primer y segundo listado de actividades altamente riesgosas (publicados en el DOF el 28 de marzo de 1990 y del 4 de mayo de 1992), se debe tener contemplado un plan de manejo y almacenamiento para evitar infiltraciones al subsuelo, así como principios de seguridad e higiene para prevenir accidentes.

- Áreas libres mayores al valor mínimo establecido en la regulación local en un 10 % sin contar áreas de estacionamiento, que deben ser de uso común para usuarios y visitantes y permitir la infiltración de agua a los mantos acuíferos.
- En zonas que permitan la infiltración de agua y cuando así lo establezca la normativa local deben tener una **superficie permeable adicional del 10 %**.
- En áreas que no posean suelo de infiltración superficial o sean de baja recarga, se deben incluir mecanismos que favorezcan este proceso como la **instalación de pozos de absorción u otros técnicamente factibles** que cumplan con la norma NOM-015-CONAGUA.
- Destinar 30 % a áreas verdes.
- Cubrir el 100 % de la superficie de los techos de la edificación con materiales con un IRS superior a 78 en techos planos o con 29 en techos con una inclinación menor a 60 grados.⁴²

ENERGÍA

“5.2.2.1 Para limitar la ganancia de calor a través de la envolvente, el cálculo del presupuesto energético debe realizarse conforme a los valores y métodos de cálculo establecidos en las normas NOM- 008-ENER-2001 o NOM-020-ENER-2011 (véase 3 Referencias), según corresponda a la tipología de edificación.

Objetivo de la norma, es **limitar la ganancia de calor de las edificaciones a través de su envolvente, con objeto de racionalizar el uso de la energía en los sistemas de enfriamiento.**

5.2.2.2 Toda edificación sustentable debe demostrar una **disminución en la ganancia de calor de al menos un 10 %** con respecto al edificio de referencia calculado conforme a métodos de cálculo establecidos en las normas NOM-008-ENER-2001 o NOM-020- ENER-2011 (véase 3 Referencias).

5.2.2.3 Los aislantes térmicos de las edificaciones deben cumplir con la norma NOM-018-ENER-2011 (véase 3 Referencias).

5.2.2.4 Toda edificación sustentable debe **satisfacer al menos un 10 % de la demanda energética total del edificio con energías renovables**, ya sea generada en la propia edificación o fuera de esta.

⁴² Norma Mexicana NMX-AA-164-SCFI-2013. Documento recuperado en: <http://biblioteca.semarnat.gob.mx/janium/Documentos/Ciga/agenda/DOFs/DO3156.pdf>. Pág. 32

5.2.2.6 Las lámparas de uso general (lámparas de descarga en alta intensidad, fluorescentes compactas autobalastadas, fluorescentes lineales, incandescentes, incandescentes con halógenos y luz mixta) deben cumplir límites mínimos de eficacia establecidos en las normas NOM-017-ENER/SCFI-2008, la NOM- 028-ENER-2010, NOM-064-SCFI-2000 y la NOM-025-STPS-2008 (véase 3 Referencias).

5.2.2.14 Los parámetros mínimos aceptables para el rendimiento energético de los edificios se establecen mediante la línea permitida para el consumo máximo de energía expresado en W/m² valores que deben ser considerados en el diseño, construcción y operación del edificio, modificación y ampliaciones, así como remodelaciones y reparaciones de edificios existentes, sin restringir las funciones de edificio el confort, ni la productividad de sus ocupantes y a partir de la cual se mide el desempeño.

5.2.2.17 La edificación puede estar diseñada con criterios bioclimáticos que favorezcan la iluminación natural dentro del edificio, logrando una buena distribución y organización de los espacios.”⁴³

AGUA

“5.2.3.1 Todos los materiales y productos que se empleen en las instalaciones hidráulicas, deben estar certificados con base en las Normas Oficiales enlistadas en las referencias de la presente norma mexicana.

5.2.3.2 El diseño del sistema hidráulico de la edificación debe lograr una reducción en el consumo de agua de al menos 20 %, con respecto al consumo de una edificación equivalente, calculado según el Apéndice Informativo 8.

5.2.3.3 Las edificaciones deben contar con un medidor de agua por cada unidad de edificación, con el fin de cuantificar su consumo y aprovechamiento.

5.2.3.4 En el caso de considerar como fuente de abastecimiento las aguas subterráneas por medio de pozos, la edificación debe considerar los requisitos y especificaciones enmarcadas en las normas NOM- 003-CONAGUA y la NOM-006-ENER (véase 3 Referencias) e incluir en el diseño, las obras civiles de protección y operación del uso de aguas y, dependiendo el caso, se debe de contar con la Concesión de Aprovechamiento de Aguas subterráneas.

NOM-006-ENER. Esta Norma Oficial Mexicana establece los valores mínimos de eficiencia energética que deben cumplir los sistemas de bombeo para pozo profundo en operación instalados en campo, y especifica el método de prueba para verificar el cumplimiento de estos valores.

5.2.3.5 La edificación puede contar con una instalación para la captación, almacenamiento y aprovechamiento del agua de lluvia y los escurrimientos pluviales que le permita reducir al menos un 25 % la descarga pluvial de la edificación

⁴³ Norma Mexicana NMX-AA-164-SCFI-2013. Documento recuperado en: <http://biblioteca.semarnat.gob.mx/janium/Documentos/Ciga/agenda/DOFsr/DO3156.pdf>. Pág. 32-46

calculada para una tormenta con un periodo de retorno de diseño de 2 años y con una duración de 24 horas.

Además de abastecer al menos un 5 % del consumo anual de agua potable de la edificación demostrado a partir de los métodos de cálculo indicados en los Apéndices Informativos 8 y 9.

Para conseguirlo se puede:

- a) **Promover su infiltración local para la recarga de acuíferos**, según lo indicado en la disposición 5.2.3.7 de la presente norma mexicana.
- b) **Enviar a una red de distribución para usos no potables**, tales como riego de áreas verdes, descargas sanitarias, lavado de patios o autos, entre otros.
- c) Si se cuenta con un tratamiento que garantice el cumplimiento de la norma NOM 127-SSA1 (véase 3 Referencias), se puede utilizar en usos que requieren agua potable.

5.2.3.7 Hasta un 30 % de las aguas residuales se pueden enviar al alcantarillado público y deben cumplir con los límites permisibles de contaminantes que establece la normatividad vigente. El resto se envía a una planta de tratamiento para su uso posterior en riego, uso en excusados y otros fines.

Los límites máximos permisibles de contenido de contaminantes en las aguas residuales tratadas y que se vayan a reusar deben cumplir con la norma NOM-003-SEMARNAT

5.2.3.10 Cualquier edificación mayor a 2500 m² debe contar con una planta de tratamiento de aguas residuales y un sistema de tratamiento de lodos y/o un contar con una empresa certificada que se encargue de su recolección y tratamiento.”⁴⁴

“MATERIALES Y RESIDUOS

La selección de los materiales debe considerar los impactos ambientales, sociales y económicos a lo largo de todo el ciclo de vida de la edificación:

- Obtención de materias primas;
- Manufactura;
- Transporte;
- Colocación en obra;
- Operación del edificio;
- Mantenimiento;
- Demolición;
- Disposición final de los materiales después de su vida útil.”⁴⁵

⁴⁴ Norma Mexicana NMX-AA-164-SCFI-2013. Documento recuperado en: <http://biblioteca.semarnat.gob.mx/janium/Documentos/Ciga/agenda/DOFs/DO3156.pdf>. Pág. 46-49

⁴⁵ Norma Mexicana NMX-AA-164-SCFI-2013. Documento recuperado en: <http://biblioteca.semarnat.gob.mx/janium/Documentos/Ciga/agenda/DOFs/DO3156.pdf>. Pág. 49

“CALIDAD AMBIENTAL Y RESPONSABILIDAD SOCIAL

5.2.5.1 Biodiversidad

5.2.5.1.1 Se debe realizar un programa de manejo que incluya el levantamiento de los ejemplares de vegetación y fauna asociada en el terreno, la identificación de los que deben conservarse, los que son susceptibles de ser trasplantados y los que pueden removerse, así como las especies en estatus de protección de acuerdo con la norma NOM-059-SEMARNAT (véase 3 Referencias). En caso de que en el predio existan especies bajo régimen de protección se debe observar la normatividad correspondiente.

5.2.5.1.2 Se deben conservar todos los árboles sanos de más de 20 cm de diámetro y las especies protegidas, además de conservar o restituir al menos el 50 % de la vegetación nativa.

5.2.5.1.3 Se deben generar estrategias para divulgar información sobre las especies nativas en el predio y/o en el entorno.

5.2.5.1.4 Durante los trabajos de construcción se deben proteger los elementos naturales del entorno; flora, fauna, cuerpos de agua, etc. Para que durante la obra, el acarreo y almacenaje del material, los trabajos que se realicen y los servicios sanitarios de los trabajadores, no los deteriore o contamine.

5.2.5.1.5 El manejo del paisaje del área verde debe buscar una integración con el entorno, generar identidad, y contribuir a la calidad estética del conjunto.

5.2.5.1.6 El área verde debe contribuir a articular el sistema de espacios verdes de la ciudad, independientemente de que estos espacios sean públicos o privados, buscando su integración, y cercanía para permitir el intercambio de flujos naturales.”⁴⁶

Conclusión

Programa:

SUELO

- Áreas libres mayores al 10 %
- Área permeable adicional de 10% conforme a lo establecido en dicho lugar, sin contar áreas de estacionamiento.
- Pozos de absorción.
- 30% de áreas verdes.
- Estacionamiento para bicicletas.
- Almacén para sustancias peligrosas y evitar su infiltración al subsuelo.
- Cubrir el 100 % de la superficie de los techos de la edificación con materiales con un IRS superior a 78 en techos planos o con 29 en techos con una inclinación menor a 60 grados.

⁴⁶ Norma Mexicana NMX-AA-164-SCFI-2013. Documento recuperado en: <http://biblioteca.semarnat.gob.mx/janium/Documentos/Ciga/agenda/DOFsr/DO3156.pdf>. Pág. 55-57

ENERGÍA

- Uso de aislantes térmicos en la envolvente.
- Satisfacer la demanda mínimo un 10% de la energía total del edificio, con energías renovables.
- Uso de paneles solares.
- Uso de lámparas que cumplan con el mínimo de la norma.
- Uso de lámparas led.
- Uso de criterios bioclimáticos que favorezcan la iluminación natural dentro del edificio.

AGUA

- Uso de materiales certificados en la instalación hidráulica.
- El diseño del sistema hidráulico, debe lograr por lo menos un 20% de reducción en el consumo de agua.
- Cada edificación debe contar con su propio medidor de agua.
- Pozos de agua.
- Área de bombas de agua.
- Planta para tratamiento de aguas negras.
- Planta para tratamiento de aguas grises con cisterna.
- Instalación de drenaje para aguas negras.
- Instalación de drenaje para aguas grises.
- Instalación hidráulica para suministro de agua tratada para sanitarios.
- Instalación para captación de agua pluvial.
- Cisterna para almacenaje de agua pluvial

4.3. Normativa de habitabilidad

- “Capítulo II del reglamento de la ley general del equilibrio ecológico y la protección al ambiente en materia de evaluación del impacto ambiental

“De las obras o actividades que requieren autorización en materia de impacto ambiental y de las excepciones

B) Vías generales de comunicación:

Construcción de carreteras, autopistas, puentes o túneles federales vehiculares o ferroviarios; puertos, vías férreas, aeropuertos, helipuertos, aeródromos e infraestructura mayor para telecomunicaciones que afecten áreas naturales protegidas o con vegetación forestal, selvas, vegetación de zonas áridas, ecosistemas costeros o de humedales y cuerpos de agua nacionales, con excepción de:

- a) La instalación de hilos, cables o fibra óptica para la transmisión de señales electrónicas sobre la franja que corresponde al derecho de vía, siempre que se aproveche la infraestructura existente, y
- b) Las obras de mantenimiento y rehabilitación cuando se realicen en la franja del derecho de vía correspondiente.

c) Las carreteras que se construyan, sobre caminos ya existentes, para un tránsito promedio diario de hasta un máximo de 500 vehículos, en las cuales la velocidad no exceda de 70 kilómetros por hora, el ancho de calzada y de corona no exceda los 6 metros y no tenga acotamientos, quedando exceptuadas aquellas a las que les resulte aplicable algún otro supuesto del artículo 28 de la Ley.”⁴⁷

4.4. Normativa de habitabilidad

“SUBSISTEMA TRANSPORTE

CARACTERIZACIÓN DE ELEMENTOS DE EQUIPAMIENTO

El equipamiento que constituye este subsistema está conformado por instalaciones cuya función es proporcionar servicios de transporte a la población en general.

Dichos establecimientos facilitan mediante sus servicios el desplazamiento de personas y bienes, apoyando directamente las actividades productivas y de comercialización, mediante la eficiente distribución de productos en el territorio, así como las de desarrollo y bienestar social a través de la movilización eficiente y oportuna de pasajeros.

Este subsistema está integrado por los siguientes elementos:

- ☐ = Caracterización del elemento de equipamiento
☐ = Cédulas normativas por elemento de equipamiento

Central de Autobuses de Pasajeros (SCT)	☐	☐	Central de Servicios de Carga (SCT)	☐	☐
Aeropista (ASA)	☐	☐	Aeropuerto de Corto Alcance (ASA)	☐	☐
Aeropuerto de Mediano Alcance (ASA)	☐	☐	Aeropuerto de Largo Alcance (ASA)	☐	☐

Considerando una proyección de crecimiento y para atender la demanda de desarrollo de la población a corto plazo, se tomará en cuenta la normatividad para dos tipos de aeropuerto, estos serán el de mediano alcance y largo alcance, para los cuales se consideran requerimientos y características de dimensionamiento establecidas en la normatividad de infraestructura de SEDESOL.”⁴⁸

⁴⁷ Reglamento de la ley general del equilibrio ecológico y la protección al ambiente en materia de evaluación del impacto ambiental. Documento recuperado de:

http://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/regley/Reg_LGEEPA_MEIA_311014.pdf

⁴⁸ Sistema Normativo de Equipamiento Urbano, Tomo IV, Comunicaciones y Transportes.

Documento recuperado en:

http://www.inapam.gob.mx/work/models/SEDESOL/Resource/1592/1/images/comunicacion_y_transport.pdf. Pág. 75.

Aeropuerto de mediano alcance (asa)

“Elemento en el que se permite realizar vuelos nacionales e internacionales mediante aeronaves de reacción de cabina angosta y ancha del tipo mediano, con capacidad de 95 a 250 pasajeros, destinados a efectuar viajes de una ciudad a otras ciudades lejanas, con tiempos de recorrido hasta de 7 horas.

En esta operación, se pueden emplear una o más pistas, según las necesidades de servicio condicionadas por la demanda; la longitud de pista varía de 2,500 a 3,000 mts., siendo su servicio de tipo nacional principalmente.

Para su establecimiento se recomienda considerar el módulo tipo planteado con 3,080 m2 construidos para el edificio terminal y 360 hectáreas de terreno como mínimo para el aeropuerto.

Está constituido por área útil al pasajero; flujo de salida (vestíbulo general y de documentación y sala de última espera), flujo de llegada (migración, reclamo de equipaje, revisión aduanal, sanidad, vestíbulo de bienvenida, concesiones, oficinas de gobierno y de apoyo a la operación); así como, de instalaciones de apoyo (torre de control, estación de bomberos, cuarto de máquinas, zona de combustibles, estacionamiento y vialidad interna), zona aeronáutica (pistas, rodajes y plataformas), zona de seguridad y áreas verdes y libres.

Se establecerá en ciudades con potencial de movimiento promedio de 75,000 o más pasajeros anuales, lo que generalmente se da en ciudades mayores de 500,000 habitantes.”⁴⁹

“Aeropuerto de largo alcance (asa)

Unidad que también se conoce como Aeropuerto Internacional, por permitir realizar vuelos nacionales, internacionales o intercontinentales, mediante aeronaves de reacción de cabina ancha del tipo grande, con capacidad para 250 a 500 pasajeros, destinados a viajar de un país a otro, con tiempo de recorrido de hasta 12 o 13 horas.

El número de pistas es de 2 o más, conforme a las necesidades planteadas por la demanda; su longitud varía de 3,000 a 4,000 metros. En la construcción de un aeropuerto con éstas características, se recomienda un módulo tipo con 1,000 hectáreas de terreno como mínimo y 22,540 m2, construidos para el edificio terminal.

El programa arquitectónico básico está constituido por el área útil al pasajero; flujo de salida (vestíbulo general y de documentación y salas de última espera), flujo de llegada (migración, reclamo de equipaje, revisión aduanal, sanidad, vestíbulo de bienvenida, concesiones, sanitarios, oficinas de gobierno y de apoyo a la operación).

Así mismo cuenta con instalaciones de apoyo (torre de control, estación de bomberos, cuarto de máquinas, zona de combustibles, estacionamiento y vialidad interna), y zona aeronáutica (pistas, rodajes y plataformas), zona de seguridad y áreas verdes y libres.

Su dotación se recomienda en localidades mayores a 1'000,000 de habitantes o con potencial de movimiento superior a 500,000 pasajeros anuales.”⁵⁰

⁴⁹ Sistema Normativo de Equipamiento Urbano, Tomo IV, Comunicaciones y Transportes.

Documento recuperado en:

http://www.inapam.gob.mx/work/models/SEDESOL/Resource/1592/1/images/comunicacion_y_transportes.pdf. Pág. 78.

Recomendaciones para localización y dotación aeropuerto de mediano alcance.

JERARQUIA URBANA Y NIVEL DE SERVICIO		REGIONAL	ESTATAL	INTERMEDIO	MEDIO	BASICO	CONCENTRACION RURAL
RANGO DE POBLACION		(+) DE 500,001 H.	100,001 A 500,000 H.	50,001 A 100,000 H.	10,001 A 50,000 H.	5,001 A 10,000 H.	2,500 A 5,000 H.
LOCALIZACION	LOCALIDADES RECEPTORAS (1)	●					
	LOCALIDADES DEPENDIENTES (2)		←	←	←	←	←
	RADIO DE SERVICIO REGIONAL RECOMENDABLE	500 KILOMETROS (4 a 6 horas)					
	RADIO DE SERVICIO URBANO RECOMENDABLE	EL CENTRO DE POBLACION (la ciudad)					
DOTACION	POBLACION USUARIA POTENCIAL	EL TOTAL DE LA POBLACIÓN (100%)					
	UNIDAD BASICA DE SERVICIO (UBS)	PISTA DE ATERRIZAJE					
	CAPACIDAD DE DISEÑO POR UBS (3)	120 OPERACIONES POR PISTA POR TURNO					
	TURNOS DE OPERACION (8 horas) (4)	2					
	(3) CAPACIDAD DE SERVICIO POR UBS (operaciones)	240					
	(5) POBLACION BENEFICIADA POR UBS (pasajeros)	16.800					
DIMENSIONAMIENTO	M2 CONSTRUIDOS POR UBS (6)	3,080 (m2 construidos por pista de aterrizaje)					
	HECTAREAS DE TERRENO POR UBS (7)	360 A 400 (hectáreas por pista de aterrizaje)					
	CAJONES DE ESTACIONAMIENTO POR UBS	0.5 CAJONES POR PASAJERO (considerando la afluencia en horas de máxima demanda).					
DOSIFICACION	CANTIDAD DE UBS REQUERIDAS (pistas)	1					
	MODULO TIPO RECOMENDABLE (UBS:pistas)	1					
	CANTIDAD DE MODULOS RECOMENDABLE	1					
	(8) POBLACION ATENDIDA POR MODULO TIPO (hab.)	100%					

Imagen 61. Sistema Normativo de Equipamiento Urbano, Tomo IV, Comunicaciones y Transportes. Documento recuperado en:
http://www.inapam.gob.mx/work/models/SEDESOL/Resource/1592/1/images/comunicacion_y_transporte.pdf. Pág. 97.

⁵⁰ Sistema Normativo de Equipamiento Urbano, Tomo IV, Comunicaciones y Transportes. Documento recuperado en:
http://www.inapam.gob.mx/work/models/SEDESOL/Resource/1592/1/images/comunicacion_y_transporte.pdf. Pág. 78-79.

Recomendaciones para la ubicación urbana de aeropuerto de mediano alcance.

JERARQUÍA URBANA Y NIVEL DE SERVICIO		REGIONAL	ESTATAL	INTERMEDIO	MEDIO	BÁSICO	CONCENTRACION RURAL
RANGO DE POBLACION		(+) DE 500,001 H.	100,001 A 500,000 H.	50,001 A 100,000 H.	10,001 A 50,000 H.	5,001 A 10,000 H.	2,500 A 5,000 H.
RESPECTO A USO DE SUELO	HABITACIONAL	▲					
	COMERCIO, OFICINAS Y SERVICIOS	▲					
	INDUSTRIAL	▲					
	NO URBANO (agrícola, pecuario, etc.)	●					
EN NÚCLEOS DE SERVICIO	CENTRO VECINAL	▲					
	CENTRO DE BARRIO	▲					
	SUBCENTRO URBANO	▲					
	CENTRO URBANO	▲					
	CORREDOR URBANO	▲					
	LOCALIZACION ESPECIAL	●					
	FUERA DEL AREA URBANA	●					
EN RELACION A VIALIDAD	CALLE O ANDADOR PEATONAL	▲					
	CALLE LOCAL	▲					
	CALLE PRINCIPAL	▲					
	AV. SECUNDARIA	▲					
	AV. PRINCIPAL	▲					
	AUTOPISTA URBANA	▲					
	VIALIDAD REGIONAL	●					
OBSERVACIONES: ● RECOMENDABLE ■ CONDICIONADO ▲ NO RECOMENDABLE ASA= AEROPUERTOS Y SERVICIOS AUXILIARES							

Imagen 62. Sistema Normativo de Equipamiento Urbano, Tomo IV, Comunicaciones y Transportes. Documento recuperado en:
http://www.inapam.gob.mx/work/models/SEDESOL/Resource/1592/1/images/comunicacion_y_transportes.pdf. Pág. 98

Selección del predio para aeropuerto de mediano alcance.

JERARQUIA URBANA Y NIVEL DE SERVICIO		REGIONAL	ESTATAL	INTERMEDIO	MEDIO	BASICO	CONCENTRACION RURAL
RANGO DE POBLACION		(+) DE 500,001 H.	100,001 A 500,000 H.	50,001 A 100,000 H.	10,001 A 50,000 H.	5,001 A 10,000 H.	2,500 A 5,000 H.
CARACTERISTICAS FISICAS	MODULO TIPO RECOMENDABLE (UBS: pistas)	1					
	M2 CONSTRUIDOS POR MODULO TIPO	3.080					
	HECTAREAS DE TERRENO POR MODULO TIPO	360 A 400					
	PROPORCION DEL PREDIO (ancho / largo) (1)	1: 5.5 A 1: 6.25					
	FRENTE MINIMO RECOMENDABLE (metros) (2)	4.500					
	NUMERO DE FRENTE RECOMENDABLES	1					
	PENDIENTES RECOMENDABLES (%)	1% A 1.5 % (máxima en el sentido longitudinal de la pista)					
	POSICION EN MANZANA	NO PROCEDE					
REQUERIMIENTOS DE INFRAESTRUCTURA Y SERVICIOS	AGUA POTABLE (3)	●					
	ALCANTARILLADO Y/O DRENAJE (3)	●					
	ENERGIA ELECTRICA (3)	●					
	ALUMBRADO PUBLICO (3)	●					
	TELEFONO (3)	●					
	PAVIMENTACION (3)	●					
	RECOLECCION DE BASURA (3)	●					
	TRANSPORTE PUBLICO (3)	●					
OBSERVACIONES: ● INDISPENSABLE ■ RECOMENDABLE ▲ NO NECESARIO ASA= AEROPUERTOS Y SERVICIOS AUXILIARES (1) La proporción menor es aplicable al predio de 360 hectáreas (4,500 por 800 metros y una pista de 2,500 metros de longitud), y la mayor al predio de 400 hectáreas (5,000 por 800 metros y una pista de 3,000 metros de longitud). (2) Considerando una pista de 2,500 metros de longitud; para una pista de 3,000 metros el frente mínimo recomendable es de 5,000 metros. (3) Por lo general se requiere introducir o implementar estas redes y servicios, por la ubicación especial del Aeropuerto fuera del área urbana.							

Imagen 63. Sistema Normativo de Equipamiento Urbano, Tomo IV, Comunicaciones y Transportes. Documento recuperado en:
http://www.inapam.gob.mx/work/models/SEDESOL/Resource/1592/1/images/comunicacion_y_transportes.pdf. Pág. 99.

Programa arquitectónico

MODULOS TIPO	A				B				C 1 PISTA (2)			
COMPONENTES ARQUITECTONICOS	Nº DE LOCAL- LES	SUPERFICIES (M2)			Nº DE LOCAL- LES	SUPERFICIES (M2)			Nº DE LOCAL- LES	SUPERFICIES (M2)		
		LOCAL	CUBIERTA	DESOU- BIERTA		LOCAL	CUBIERTA	DESOU- BIERTA		LOCAL	CUBIERTA	DESOU- BIERTA
AREA UTIL AL PASAJERO (3)											2.500	
FLUJO DE SALIDA: VESTIBULO GENERAL,												
VESTIBULO DE DOCUMENTACION,												
SALAS DE ULTIMA ESPERA												
FLUJO DELLEGADA: MIGRACION,												
RECLAMO DE EQUIPAJE, REVISION												
ADUANAL, SANIDAD, VESTIBULO												
DE BIENVENIDA												
CONCESIONES												
SANITARIOS												
OFICINAS DE GOBIERNO												
OFICINAS DE APOYO A LA OPERACION												
INSTALACIONES DE APOYO:												
TORRE DE CONTROL									1		30 (4)	
ESTACION DE BOMBEROS									1		400	
CUARTO DE MAQUINAS									1		150	
ZONA DE COMBUSTIBLES									1			3.600
ESTACIONAMIENTO									100	30		3.000
VIALIDAD INTERNA												2.100
ZONA AERONAUTICA												
PISTA (2,500 metros de longitud)									1			112.500
RODAJES												8.280
PLATAFORMAS												24.300
ZONAS DE SEGURIDAD Y												3'443,170
AREAS VERDES Y LIBRES												
SUPERFICIES TOTALES											3.080	3'598,950
SUPERFICIE CONSTRUIDA CUBIERTA M2											3.080	
SUPERFICIE CONSTRUIDA EN PLANTA BAJA M2											3.050	
SUPERFICIE DE TERRENO hectáreas											360 HAS.	
ALTURA RECOMENDABLE DE CONSTRUCCION pisos											2 (6 a 8 metros) (8)	
COEFICIENTE DE OCUPACION DEL SUELO cos (1)											NO SIGNIFICATIVO	
COEFICIENTE DE UTILIZACION DEL SUELO cos (1)											NO SIGNIFICATIVO	
ESTACIONAMIENTO (5) cajones											100	
CAPACIDAD DE ATENCION pasajeros por día (6)											16.800	
POBLACION ATENDIDA (7) habitantes											100%	

Imagen 64. Sistema Normativo de Equipamiento Urbano, Tomo IV, Comunicaciones y Transportes. Documento recuperado en:
http://www.inapam.gob.mx/work/models/SEDESOL/Resource/1592/1/images/comunicacion_y_transportes.pdf. Pág. 100

Recomendaciones para localización y dotación aeropuerto de largo alcance.

JERARQUIA URBANA Y NIVEL DE SERVICIO		REGIONAL	ESTATAL	INTERMEDIO	MEDIO	BASICO	CONCENTRACION RURAL
RANGO DE POBLACION		(+) DE 500,001 H.	100,001 A 500,000 H.	50,001 A 100,000 H.	10,001 A 50,000 H.	5,001 A 10,000 H.	2,500 A 5,000 H.
LOCALIZACION	LOCALIDADES RECEPTORAS (1)	●					
	LOCALIDADES DEPENDIENTES (2)		←	←	←	←	←
	RADIO DE SERVICIO REGIONAL RECOMENDABLE	500 KILOMETROS (4 a 6 horas y más)					
	RADIO DE SERVICIO URBANO RECOMENDABLE	EL CENTRO DE POBLACION (la ciudad)					
DOTACION	POBLACION USUARIA POTENCIAL	EL TOTAL DE LA POBLACIÓN (100%)					
	UNIDAD BASICA DE SERVICIO (UBS)	PISTA DE ATERRIZAJE					
	CAPACIDAD DE DISEÑO POR UBS (3)	160 OPERACIONES POR TURNO					
	TURNOS DE OPERACION (8 horas)	3					
	CAPACIDAD DE SERVICIO POR UBS (operaciones) ^(3)	480					
	POBLACION BENEFICIADA POR UBS (pasajeros) ^(4)	55,200					
DIMENSIONAMIENTO	M2 CONSTRUIDOS POR UBS (5)	22,540 (m2 construidos por pista de aterrizaje)					
	HECTAREAS DE TERRENO POR UBS (6)	1,000 A 1,200 (hectáreas por pista de aterrizaje)					
	CAJONES DE ESTACIONAMIENTO POR UBS	0.5 CAJONES POR PASAJERO (considerando la afluencia en horas de máxima demanda).					
DOSIFICACION	CANTIDAD DE UBS REQUERIDAS (pistas)	1					
	MODULO TIPO RECOMENDABLE (UBS:pistas)	1					
	CANTIDAD DE MODULOS RECOMENDABLE	1					
	POBLACION ATENDIDA POR MODULO TIPO (hab.) ^(7)	100%					

Imagen 65. Sistema Normativo de Equipamiento Urbano, Tomo IV, Comunicaciones y Transportes. Documento recuperado en:
http://www.inapam.gob.mx/work/models/SEDESOL/Resource/1592/1/images/comunicacion_y_transportes.pdf. Pág. 101

Recomendaciones para la ubicación urbana de aeropuerto de largo alcance.

JERARQUIA URBANA Y NIVEL DE SERVICIO		REGIONAL	ESTATAL	INTERMEDIO	MEDIO	BASICO	CONCENTRACION RURAL
RANGO DE POBLACION		(+) DE 500,001 H.	100,001 A 500,000 H.	50,001 A 100,000 H.	10,001 A 50,000 H.	5,001 A 10,000 H.	2,500 A 5,000 H.
RESPECTO A USO DE SUELO	HABITACIONAL	▲					
	COMERCIO, OFICINAS Y SERVICIOS	▲					
	INDUSTRIAL	▲					
	NO URBANO (agrícola, pecuario, etc.)	●					
EN NUCLEOS DE SERVICIO	CENTRO VECINAL	▲					
	CENTRO DE BARRIO	▲					
	SUBCENTRO URBANO	▲					
	CENTRO URBANO	▲					
	CORREDOR URBANO	▲					
	LOCALIZACION ESPECIAL	●					
	FUERA DEL AREA URBANA	●					
EN RELACION A VIALIDAD	CALLE O ANDADOR PEATONAL	▲					
	CALLE LOCAL	▲					
	CALLE PRINCIPAL	▲					
	AV. SECUNDARIA	▲					
	AV. PRINCIPAL	▲					
	AUTOPISTA URBANA	▲					
	VIALIDAD REGIONAL	●					
OBSERVACIONES: ● RECOMENDABLE ■ CONDICIONADO ▲ NO RECOMENDABLE ASA= AEROPUERTOS Y SERVICIOS AUXILIARES							

Imagen 66. Sistema Normativo de Equipamiento Urbano, Tomo IV, Comunicaciones y Transportes. Documento recuperado en:
http://www.inapam.gob.mx/work/models/SEDESOL/Resource/1592/1/images/comunicacion_y_transportes.pdf. Pág. 102

Selección del predio para aeropuerto de largo alcance.

JERARQUIA URBANA Y NIVEL DE SERVICIO		REGIONAL	ESTATAL	INTERMEDIO	MEDIO	BASICO	CONCENTRACION RURAL
RANGO DE POBLACION		(+) DE 500,001 H.	100,001 A 500,000 H.	50,001 A 100,000 H.	10,001 A 50,000 H.	5,001 A 10,000 H.	2,500 A 5,000 H.
CARACTERISTICAS FISICAS	MODULO TIPO RECOMENDABLE (UBS: pistas)	1					
	M2 CONSTRUIDOS POR MODULO TIPO	22.540					
	HECTAREAS DE TERRENO POR MODULO TIPO	1.000 A 1,200					
	PROPORCION DEL PREDIO (ancho / largo) (1)	1: 2.5 A 1: 3					
	FRENTE MINIMO RECOMENDABLE (metros) (2)	5.000					
	NUMERO DE FRENTES RECOMENDABLES	1					
	PENDIENTES RECOMENDABLES (%)	0.5 % A 1 % (máxima en el sentido longitudinal de la pista)					
	POSICION EN MANZANA	NO PROCEDE					
REQUERIMIENTOS DE INFRAESTRUCTURA Y SERVICIOS	AGUA POTABLE (3)	●					
	ALCANTARILLADO Y/O DRENAJE (3)	●					
	ENERGIA ELECTRICA (3)	●					
	ALUMBRADO PUBLICO (3)	●					
	TELEFONO (3)	●					
	PAVIMENTACION (3)	●					
	RECOLECCION DE BASURA (3)	●					
	TRANSPORTE PUBLICO (3)	●					

OBSERVACIONES: ● INDISPENSABLE ■ RECOMENDABLE ▲ NO NECESARIO

ASA= AEROPUERTOS Y SERVICIOS AUXILIARES

(1) La proporción menor es aplicable al predio de 1,000 hectáreas (5,000 por 2,000 metros y una pista de 3,000 metros de longitud), y la mayor al predio de 1,200 hectáreas (6,000 por 2,000 metros y una pista de 4,000 metros de longitud).

(2) Considerando una pista de 3,000 metros de longitud, para una pista de 4,000 metros el frente mínimo recomendable es de 6,000 metros.

(3) Por lo general se requiere introducir o implementar estas redes y servicios, por la ubicación especial del Aeropuerto fuera del área urbana.

Imagen 67. Sistema Normativo de Equipamiento Urbano, Tomo IV, Comunicaciones y Transportes. Documento recuperado en:
http://www.inapam.gob.mx/work/models/SEDESOL/Resource/1592/1/images/comunicacion_y_transportes.pdf. Pág. 103

Programa arquitectónico

MODULOS TIPO	A				B				C 1 PISTA (2)			
COMPONENTES ARQUITECTONICOS	Nº DE LOCAL- LES	SUPERFICIES (M2)			Nº DE LOCAL- LES	SUPERFICIES (M2)			Nº DE LOCAL- LES	SUPERFICIES (M2)		
		LOCAL	CUBIERTA	DESCU- BIERTA		LOCAL	CUBIERTA	DESCU- BIERTA		LOCAL	CUBIERTA	DESCU- BIERTA
AREA UTIL AL PASAJERO (3)											21.000	
FLUJO DE SALIDA: VESTIBULO GENERAL,												
VESTIBULO DE DOCUMENTACION,												
SALAS DE ULTIMA ESPERA												
FLUJO DE LLEGADA: MIGRACION,												
RECLAMO DE EQUIPAJE, REVISION												
ADUANAL, SANIDAD, VESTIBULO												
DE BIENVENIDA												
CONCESIONES												
SANITARIOS												
OFICINAS DE GOBIERNO												
OFICINAS DE APOYO A LA OPERACION												
INSTALACIONES DE APOYO:												
TORRE DE CONTROL									1		40 (4)	
ESTACION DE BOMBEROS									1		1.200	
CUARTO DE MAQUINAS									1		300	
ZONA DE COMBUSTIBLES									1			10.000
ESTACIONAMIENTO									800	30		24.000
VIALIDAD INTERNA												3.500
ZONA AERONAUTICA												
PISTA (3,000 metros de longitud)									1			135.000
RODAJES												34.000
PLATAFORMAS												60.000
ZONAS DE SEGURIDAD Y												9'711,000
AREAS VERDES Y LIBRES												
SUPERFICIES TOTALES											22.540	9'977,500
SUPERFICIE CONSTRUIDA CUBIERTA M2											22.540	
SUPERFICIE CONSTRUIDA EN PLANTA BAJA M2											22.500	
SUPERFICIE DE TERRENO hectáreas											1,000 HAS.	
ALTURA RECOMENDABLE DE CONSTRUCCION pisos											2 (6 a 8 metros) (8)	
COEFICIENTE DE OCUPACION DEL SUELO cos (1)											NO SIGNIFICATIVO	
COEFICIENTE DE UTILIZACION DEL SUELO cus (1)											NO SIGNIFICATIVO	
ESTACIONAMIENTO (5) cajones											800	
CAPACIDAD DE ATENCION pasajeros por día (6)											5 5 , 2 0 0	
POBLACION ATENDIDA (7) habitantes											100%	

OBSERVACIONES: (1) COS=AC/ATP CUS=ACT/ATP AC= AREA CONSTRUIDA EN PLANTA BAJA ACT: AREA CONSTRUIDA TOTAL
ATP: AREA TOTAL DEL PREDIO.

ASA= AEROPUERTOS Y SERVICIOS AUXILIARES

(2) Superficies mínimas recomendables; pueden incrementarse en función de las características de demanda y operación del Aeropuerto.

(3) Considerando 14 m2 construidos por pasajero y 1,500 pasajeros en horas de máxima demanda.

(4) Instalación ubicada fuera del edificio terminal, con una altura promedio de 15 a 20 metros.

(5) Tomando como referencia 585,000 pasajeros anuales en promedio, 365 días de operación y 0.5 cajones por pasajero.

(6) Con base en una capacidad de servicio de 480 operaciones por día por pista y una ocupación promedio de 115 plazas por aeronave.

(7) Un aeropuerto con una pista es suficiente para cubrir las necesidades de la población local y del área de influencia.

(8) Puede variar por las condiciones climáticas de la localidad donde se ubique el aeropuerto.

Imagen 68. Sistema Normativo de Equipamiento Urbano, Tomo IV, Comunicaciones y Transportes. Documento recuperado en: http://www.inapam.gob.mx/work/models/SEDESOL/Resource/1592/1/images/comunicacion_y_transporte.pdf. Pág. 104

Normativa y métodos internacionales para el diseño de aeródromos.

La clasificación de pistas, corresponde al tamaño de aeronaves que harán uso de estas, para lo cual se asignan claves que señalan el tipo de aeródromo, y se muestra en la siguiente tabla:

Tabla 1-1. Clave de referencia de aeródromo
(véanse 1.7.2 a 1.7.4)

Núm. de clave (1)	Elementos 1 de la clave		Elementos 2 de la clave	
	Longitud de campo de referencia del avión (2)	Letra de clave (3)	Envergadura (4)	Anchura exterior entre ruedas del tren de aterrizaje principal ^a (5)
1	Menos de 800 m	A	Hasta 15 m (exclusive)	Hasta 4,5 m (exclusive)
2	Desde 800 m hasta 1 200 m (exclusive)	B	Desde 15 m hasta 24 m (exclusive)	Desde 4,5 m hasta 6 m (exclusive)
3	Desde 1 200 m hasta 1 800 m (exclusive)	C	Desde 24 m hasta 36 m (exclusive)	Desde 6 m hasta 9 m (exclusive)
4	Desde 1 800 m en adelante	D	Desde 36 m hasta 52 m (exclusive)	Desde 9 m hasta 14 m (exclusive)
		E	Desde 52 m hasta 65 m (exclusive)	Desde 9 m hasta 14 m (exclusive)
		F	Desde 65 m hasta 80 m (exclusive)	Desde 14 m hasta 16 m (exclusive)

a. Distancia entre los bordes exteriores de las ruedas del tren de aterrizaje principal.

Nota.— En el Manual de diseño de aeródromos (Doc 9157), Partes 1 y 2, se proporciona orientación sobre planificación con respecto a los aviones de más de 80 m de envergadura.

Imagen 69.-Tabla que muestra la envergadura de diferentes aviones. Manual de normas y métodos recomendados internacionales. Anexo14 al Convenio de Aviación Civil Internacional. Vol. 1 Diseño y operaciones de Aeródromos. Pág. 1-13

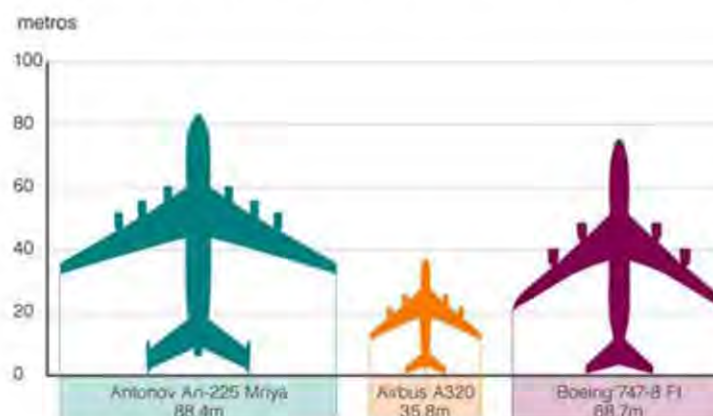


Imagen 70.-Gráfica que muestra la envergadura de diferentes aviones. Imagen recuperada en:
http://www.bbc.com/mundo/noticias/2016/05/160516_internacional_tecnologia_an_225_avion_mas_grande_ppb

“2.1.5 Las coordenadas geográficas que indiquen la latitud y la longitud se determinarán y notificarán a la autoridad de los servicios de información aeronáutica en función de la referencia geodésica del Sistema Geodésico Mundial — 1984(WGS-84), identificando las coordenadas geográficas que se hayan transformado a coordenadas WGS-84 por medios matemáticos y cuya exactitud con arreglo al trabajo topográfico original sobre el terreno no satisfaga los requisitos establecidos en el Apéndice 5, Tabla A5-1.

2.1.6 El grado de exactitud del trabajo topográfico sobre el terreno y las determinaciones y cálculos derivados del mismo serán tales que los datos operacionales de navegación resultantes correspondientes a las fases de vuelo se encuentren dentro de las desviaciones máximas, con respecto a un marco de referencia apropiado, como se indica en las tablas del Apéndice 5.

2.1.7 Además de la elevación (por referencia al nivel medio del mar) de las posiciones específicas en tierra objeto de levantamiento topográfico en los aeródromos, se determinará con relación a esas posiciones la ondulación geoidal (por referencia al elipsoide WGS-84), según lo indicado en el Apéndice 5, y se notificará a la autoridad de los servicios de información aeronáutica.”⁵¹

⁵¹ Manual de normas y métodos recomendados internacionales. Anexo14 al Convenio de Aviación Civil Internacional. Vol. 1 Diseño y operaciones de Aeródromos. Pág. 2-1 y 2-2

Tabla A5-1. Latitud y longitud

Latitud y longitud	Exactitud y tipo de datos	Integridad y clasificación
Punto de referencia del aeródromo	30 m levantamiento topográfico/calculado	1×10^{-3} ordinaria
Ayudas para la navegación situadas en el aeródromo	3 m levantamiento topográfico	1×10^{-5} esencial
Obstáculos en el Área 3	0,5 m levantamiento topográfico	1×10^{-5} esencial
Obstáculos en el Área 2 (la parte que está dentro de los límites del aeródromo)	5 m levantamiento topográfico	1×10^{-5} esencial
Umbral de la pista	1 m levantamiento topográfico	1×10^{-8} crítica
Extremo de pista (punto de alineación de la trayectoria de vuelo)	1 m levantamiento topográfico	1×10^{-8} crítica
Puntos de eje de pista	1 m levantamiento topográfico	1×10^{-8} crítica
Punto de espera de la pista	0,5 m levantamiento topográfico	1×10^{-8} crítica
Puntos de eje de calle de rodaje/línea de guía de estacionamiento	0,5 m levantamiento topográfico	1×10^{-5} esencial
Línea de señal de intersección de calle de rodaje	0,5 m levantamiento topográfico	1×10^{-5} esencial
Línea de guía de salida	0,5 m levantamiento topográfico	1×10^{-5} esencial
Límites de la plataforma (polígono)	1 m levantamiento topográfico	1×10^{-3} ordinaria
Latitud y longitud	Exactitud y tipo de datos	Integridad y clasificación
Instalación deshielo/antihielo (polígono)	1 m levantamiento topográfico	1×10^{-3} ordinaria
Puntos de los puestos de estacionamiento de aeronave/ puntos de verificación del INS	0,5 m levantamiento topográfico	1×10^{-3} ordinaria

Nota 1.— Véanse en el Anexo 15, Apéndice 8, las ilustraciones gráficas de las superficies de recolección de datos de obstáculos y los criterios utilizados para identificar obstáculos en las zonas definidas.

Nota 2.— La aplicación de la disposición 10.6.1.2 del Anexo 15, relativa a la disponibilidad, al 18 de noviembre de 2010, de datos sobre obstáculos conforme a las especificaciones del Área 2 y del Área 3 se facilitaría mediante la planificación avanzada y apropiada de la recolección y el procesamiento de esos datos.

Imagen 71. Fuente: Manual de normas y métodos recomendados internacionales. Anexo14 al Convenio de Aviación Civil Internacional. Vol. 1 Diseño y operaciones de Aeródromos.

“2.2 Punto de referencia del aeródromo

2.2.1 Para cada aeródromo se establecerá un punto de referencia.

2.2.2 El punto de referencia del aeródromo estará situado cerca del centro geométrico inicial o planeado del aeródromo y permanecerá normalmente donde se haya determinado en primer lugar.

2.2.3 Se medirá la posición del punto de referencia del aeródromo y se notificará a la autoridad de los servicios de información aeronáutica en grados, minutos y segundos.

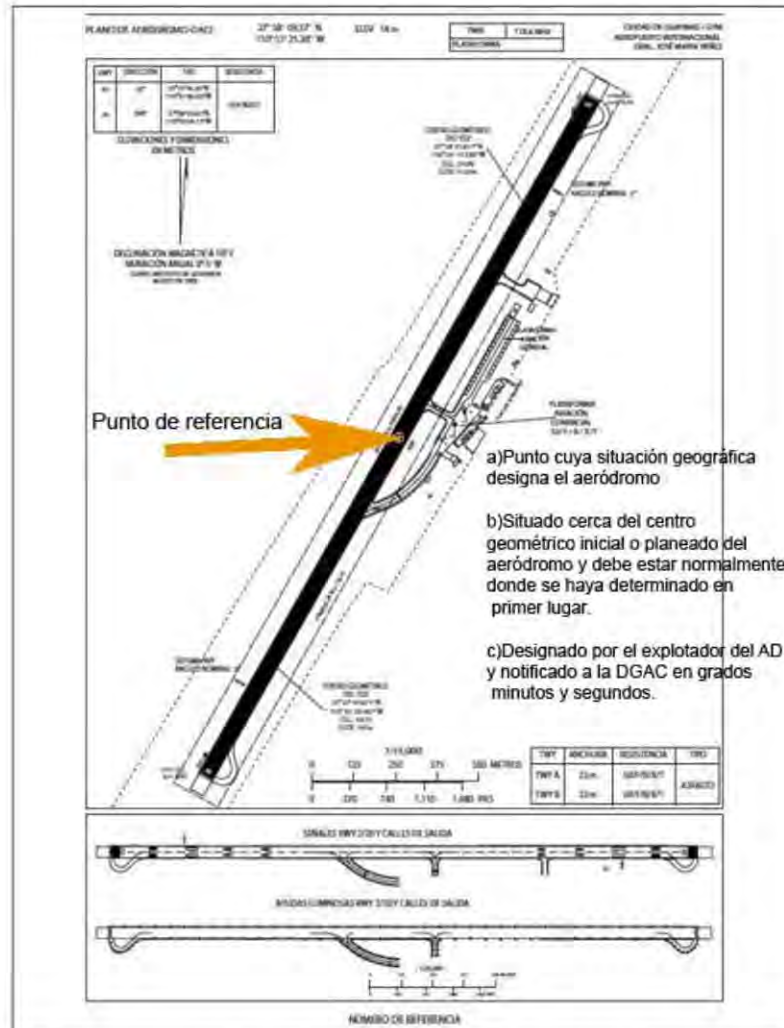


Figura 9. Plano de aeródromo de Guaymas, Sonora, México. La escala de este mapa es 1:15 000.

Imagen 72. Punto de referencia del aeródromo. Fuente:

<http://www.investigacionesgeograficas.unam.mx/index.php/rig/article/viewFile/34539/41950/124789>

“2.3 Elevaciones del aeródromo y de la pista

2.3.1 Se medirá la elevación del aeródromo y la ondulación geoidal en la posición de la elevación del aeródromo con una exactitud redondeada al medio metro o pie y se notificarán a la autoridad de los servicios de información aeronáutica.

2.3.2 En los aeródromos utilizados por la aviación civil internacional para aproximaciones que no sean de precisión, la elevación y ondulación geoidal de cada umbral, la elevación de los extremos de pista y la de puntos intermedios a lo largo de la pista, si su elevación, alta o baja, fuera de importancia, se medirán con una

exactitud redondeada al medio metro o pie y se notificarán a la autoridad de los servicios de información aeronáutica.

2.3.3 En las pistas para aproximaciones de precisión la elevación y ondulación geoidal del umbral, la elevación de los extremos de pista y la máxima elevación de la zona de toma de contacto se medirán con una exactitud redondeada a un cuarto de metro o pie y se notificarán a la autoridad de los servicios de información aeronáutica.”⁵²

Tabla A5-2. Elevación/altitud/altura

Elevación/altitud/altura	Exactitud y tipo de datos	Integridad y clasificación
Elevación del aeródromo	0,5 m levantamiento topográfico	1×10^{-5} esencial
Ondulación geoidal del WGS-84 en la posición de la elevación del aeródromo	0,5 m levantamiento topográfico	1×10^{-5} esencial
Umbral de la pista, para aproximaciones que no sean de precisión.	0,5 m levantamiento topográfico	1×10^{-5} esencial
Ondulación geoidal del WGS-84 en el umbral de la pista para aproximaciones que no sean de precisión	0,5 m levantamiento topográfico	1×10^{-5} esencial
Umbral de la pista, aproximaciones de precisión	0,25 m levantamiento topográfico	1×10^{-8} crítica
Ondulación geoidal del WGS-84 en el umbral de la pista, para aproximaciones de precisión	0,25 m levantamiento topográfico	1×10^{-8} crítica
Puntos de eje de pista	0,25 m levantamiento topográfico	1×10^{-8} crítica
Puntos de eje de calle de rodaje/línea de guía de estacionamiento	1 m levantamiento topográfico	1×10^{-5} esencial
Obstáculos en el Área 2 (la parte que está dentro de los límites del aeródromo)	3 m levantamiento topográfico	1×10^{-5} esencial
Obstáculos en el Área 3	0,5 m levantamiento topográfico	1×10^{-5} esencial
Equipo radiotelemétrico/precisión (DME/P)	3 m levantamiento topográfico	1×10^{-5} esencial

Imagen 73. Fuente: Manual de normas y métodos recomendados internacionales. Anexo14 al Convenio de Aviación Civil Internacional. Vol. 1 Diseño y operaciones de Aeródromos. Pág. AP 5-3

⁵² Manual de normas y métodos recomendados internacionales. Anexo14 al Convenio de Aviación Civil Internacional. Vol. 1 Diseño y operaciones de Aeródromos. Pág. 2-2

“2.4 Temperatura de referencia del aeródromo

2.4.1 Para cada aeródromo se determinará la temperatura de referencia en grados Celsius.

2.4.2 Recomendación. — La temperatura de referencia del aeródromo debería ser la media mensual de las temperaturas máximas diarias correspondiente al mes más caluroso del año (siendo el mes más caluroso aquél que tiene la temperatura media mensual más alta). Esta temperatura debería el promedio de observaciones efectuadas durante varios años.”⁵³

Tabla A5-3. Declinación y variación magnética

Declinación/variación	Exactitud y tipo de datos	Integridad y clasificación
Variación magnética del aeródromo	1 grado levantamiento topográfico	1×10^{-5} esencial
Variación magnética de la antena del localizador ILS	1 grado levantamiento topográfico	1×10^{-5} esencial
Variación magnética de la antena de azimut MLS	1 grado levantamiento topográfico	1×10^{-5} esencial

Tabla A5-4. Marcación

Marcación	Exactitud y tipo de datos	Integridad y clasificación
Alineación del localizador ILS	1/100 grados levantamiento topográfico	1×10^{-5} esencial
Alineación del azimut de cero grados del MLS.....	1/100 grados levantamiento topográfico	1×10^{-5} esencial
Marcación de la pista (verdadera).....	1/100 grados levantamiento topográfico	1×10^{-3} ordinaria

Imagen 74. Manual de normas y métodos recomendados internacionales. Anexo14 al Convenio de Aviación Civil Internacional. Vol. 1 Diseño y operaciones de Aeródromos. Pág. AP- 5-4

⁵³ Manual de normas y métodos recomendados internacionales. Anexo14 al Convenio de Aviación Civil Internacional. Vol. 1 Diseño y operaciones de Aeródromos. Pág. 2-2

Tabla A5-5. Longitud/distancia/dimensión

Longitud/distancia/dimensión	Exactitud y tipo de datos	Integridad y clasificación
Longitud de la pista	1 m levantamiento topográfico	1×10^{-8} crítica
Anchura de la pista	1 m levantamiento topográfico	1×10^{-5} esencial
Distancia de umbral desplazado	1 m levantamiento topográfico	1×10^{-3} ordinaria
Longitud y anchura de la zona de parada	1 m levantamiento topográfico	1×10^{-8} crítica
Longitud y anchura de la zona libre de obstáculos	1 m levantamiento topográfico	1×10^{-5} esencial
Distancia de aterrizaje disponible	1 m levantamiento topográfico	1×10^{-8} crítica
Recorrido de despegue disponible	1 m levantamiento topográfico	1×10^{-8} crítica
Distancia de despegue disponible	1 m levantamiento topográfico	1×10^{-8} crítica
Distancia de aceleración-parada disponible	1 m levantamiento topográfico	1×10^{-8} crítica
Anchura del margen de la pista	1 m levantamiento topográfico	1×10^{-5} esencial
Anchura de la calle de rodaje	1 m levantamiento topográfico	1×10^{-5} esencial
Anchura del margen de la calle de rodaje	1 m levantamiento topográfico	1×10^{-5} esencial
Distancia entre antenas del localizador ILS-extremo de pista	3 m calculada	1×10^{-3} ordinaria
Distancia entre antenas de pendiente de plano ILS-umbral, a lo largo del eje	3 m calculada	1×10^{-3} ordinaria
Distancia entre las radiobalizas ILS-umbral	3 m calculada	1×10^{-5} esencial
Longitud/distancia/dimensión	Exactitud y tipo de datos	Integridad y clasificación
Distancia entre antenas DME del ILS-umbral, a lo largo del eje	3 m calculada	1×10^{-5} esencial
Distancia entre antenas de azimut MLS-extremo de pista	3 m calculada	1×10^{-3} ordinaria
Distancia entre antenas de elevación MLS-umbral, a lo largo del eje	3 m calculada	1×10^{-3} ordinaria
Distancia entre antenas DME/P del MLS-umbral, a lo largo del eje	3 m calculada	1×10^{-5} esencial

Imagen 69. Manual de normas y métodos recomendados internacionales. Anexo14 al Convenio de Aviación Civil Internacional. Vol. 1 Diseño y operaciones de Aeródromos. Pág. AP 5-5

“2.5 Dimensiones del aeródromo e información relativa a las mismas

2.5.1 Según corresponda, se suministrarán o describirán los siguientes datos para cada una de las instalaciones proporcionadas en un aeródromo:

- a) **pista** — marcación verdadera redondeada a centésimas de grado, número de designación, longitud, anchura, emplazamiento del umbral desplazado redondeado al metro o pie más próximo, pendiente, tipo de superficie, tipo de pista y en el caso de una pista para aproximaciones de precisión de Categoría I, si se proporciona una zona despejada de obstáculos;
- b) **franja - área de seguridad de extremo)** longitud, anchura redondeada al metro o de pista zona de parada) pie más próximo, tipo de superficie;
- c) **calle de rodaje** — designación, anchura, tipo de superficie;
- d) **plataforma** — tipo de superficie, puestos de estacionamiento de aeronave;
- e) **los límites del servicio de control de tránsito aéreo**;
- f) **zona libre de obstáculos** — longitud, perfil del terreno;
- g) **las ayudas visuales** para los procedimientos de aproximación; señalización e iluminación de pistas, calles de rodaje y plataforma; otras ayudas visuales para guía y control en las calles de rodaje y plataformas, comprendidos los puntos de espera en rodaje y las barras de parada, y el emplazamiento y el tipo de sistema de guía visual para el atraque;
- h) **emplazamiento y radiofrecuencia** de todos los puntos de verificación del VOR en el aeródromo;
- i) **emplazamiento y designación de las rutas normalizadas para el rodaje**; y
- j) **distancias redondeadas al metro o pie más próximo**, con relación a los extremos de pista correspondientes, de los elementos del localizador y la trayectoria de planeo que integran el sistema de aterrizaje por instrumentos (ILS) o de las antenas de azimut y elevación del sistema de aterrizaje por microondas (MLS).

2.5.2 Se medirán las coordenadas geográficas de cada umbral y se notificarán a la autoridad de los servicios de información aeronáutica en grados, minutos, segundos y centésimas de segundo.

2.5.3 Se medirán las coordenadas geográficas de los puntos apropiados de eje de calle de rodaje y se notificarán a la autoridad de los servicios de información aeronáutica en grados, minutos, segundos y centésimas de segundo.

2.5.4 Se medirán las coordenadas geográficas de cada puesto de estacionamiento de aeronave y se notificarán a la autoridad de los servicios de información aeronáutica en grados, minutos, segundos y centésimas de segundo.

2.5.5 Se medirán las coordenadas geográficas de los obstáculos en el Área 2 (la parte que se encuentra dentro de los límites del aeródromo) y en el Área 3 y se notificarán a la autoridad de los servicios de información aeronáutica en grados, minutos, segundos y décimas de segundo. Además, se notificarán a la autoridad de los servicios de información aeronáutica la elevación máxima, el tipo, señalamiento e iluminación (si hubiera) de los obstáculos.”⁵⁴

“2.6 Resistencia de los pavimentos

2.6.1 Se determinará la resistencia de los pavimentos.

⁵⁴ Manual de normas y métodos recomendados internacionales. Anexo14 al Convenio de Aviación Civil Internacional. Vol. 1 Diseño y operaciones de Aeródromos. Pág. 2-3

2.6.2 Se obtendrá la resistencia de un pavimento destinado a las aeronaves de masa en la plataforma (rampa) superior a 5 700 kg, mediante el método del Número de clasificación de aeronaves — Número de clasificación de pavimentos (ACN-PCN), notificando la siguiente información:

- a) el número de clasificación de pavimentos (PCN);
- b) el tipo de pavimento para determinar el valor ACN-PCN;
- c) la categoría de resistencia del terreno de fundación;
- d) la categoría o el valor de la presión máxima permisible de los neumáticos; y
- e) el método de evaluación.

Nota. — En caso necesario, los PCN pueden publicarse con una aproximación de hasta una décima de número entero.

2.6.3 El número de clasificación de pavimentos (PCN) notificado indicará que una aeronave con número de clasificación de aeronaves (ACN) igual o inferior al PCN notificado puede operar sobre ese pavimento, a reserva de cualquier limitación con respecto a la presión de los neumáticos, o a la masa total de la aeronave para un tipo determinado de aeronave.

Nota. — Pueden notificarse diferentes PCN si la resistencia de un pavimento está sujeta a variaciones estacionales de importancia.

2.6.4 El ACN de una aeronave se determinará de conformidad con los procedimientos normalizados relacionados con el método ACN-PCN.

Nota. — Los procedimientos normalizados para determinar el ACN de una aeronave figuran en el Manual de diseño de aeródromos (Doc. 9157), Parte 3. A título de ejemplo, se han evaluado varios tipos de aeronaves actualmente en uso, sobre pavimentos rígidos y flexibles con las cuatro categorías del terreno de fundación que se indican en 2.6.6 b), y los resultados se presentan en dicho manual.

2.6.5 Para determinar el ACN, el comportamiento del pavimento se clasificará como equivalente a una construcción rígida o flexible.

2.6.6 La información sobre el tipo de pavimento para determinar el ACN-PCN, la categoría de resistencia del terreno de fundación, la categoría de presión máxima permisible de los neumáticos y el método de evaluación, se notificarán utilizando las claves siguientes:

a) Tipo de pavimento para determinar el ACN-PCN:

Clave

Pavimento rígido R

Pavimento flexible F

b) Categoría de resistencia del terreno de fundación:

Clave

Resistencia alta: para los pavimentos rígidos, el valor tipo es $K = 150 \text{ MN/m}^3$ y comprende todos los valores de K superiores a 120 MN/m^3 ; para los pavimentos flexibles, el valor tipo es

$\text{CBR} = 15$ y comprende todos los valores superiores a 13. A

Resistencia mediana: para los pavimentos rígidos, el valor tipo es $K = 80 \text{ MN/m}^3$ y comprende todos los valores K entre 60 y 120 MN/m^3 ; para los pavimentos flexibles, el valor tipo es $\text{CBR} = 10$ y comprende todos los valores CBR entre 8 y 13. B

Resistencia baja: para los pavimentos rígidos, el valor tipo es $K = 40 \text{ MN/m}^3$ y comprende todos los valores K entre 25 y 60 MN/m^3 ; para los pavimentos flexibles, el valor tipo es $\text{CBR} = 6$ y comprende todos los valores CBR entre 4 y 8. C.

Resistencia ultra baja: para los pavimentos rígidos, el valor tipo es $K = 20 \text{ MN/m}^3$ y comprende todos los valores K inferiores a 25 MN/m^3 ; para los pavimentos flexibles, el valor tipo es $\text{CBR} = 3$ y comprende todos los valores CBR inferiores a 4. D

c) Categoría de presión máxima permisible de los neumáticos:

Clave

Alta: sin límite de presión

W

Mediana: presión limitada a 1,50 Mpa

X

Baja: presión limitada a 1,00 MPa

Y

Muy baja: presión limitada a 0,50 MPa

Z

d) Método de evaluación:

Clave

Evaluación técnica: consiste en un estudio específico de las características de los pavimentos y en la aplicación de tecnología del comportamiento de los pavimentos.

T

Aprovechamiento de la experiencia en la utilización de aeronaves: comprende el conocimiento.

U del tipo y masa específicos de las aeronaves que los pavimentos resisten satisfactoriamente en condiciones normales de empleo.

Nota. — En los siguientes ejemplos se muestra cómo notificar los datos sobre resistencia de los pavimentos según el método ACN-PCN.

Ejemplo 1. — Si se ha evaluado técnicamente que la resistencia de un pavimento rígido apoyado en un terreno de fundación de resistencia mediana es de 80 PCN y no hay límite de presión de los neumáticos, la información notificada sería:

PCN 80 / R / B / W / T⁵⁵

“2.7 Emplazamientos para la verificación del altímetro antes del vuelo

2.7.1 En cada aeródromo se establecerán uno o más emplazamientos para la verificación del altímetro antes del vuelo.

2.7.2 Recomendación. — El emplazamiento para la verificación del altímetro antes del vuelo debería estar situado en la plataforma.

Nota 1. — El hecho de situar en la plataforma un emplazamiento para la verificación del altímetro antes del vuelo permite hacer la comprobación antes de obtenerse el permiso para el rodaje y hace innecesario detenerse para dicho fin después de abandonar la plataforma.

⁵⁵ Manual de normas y métodos recomendados internacionales. Anexo14 al Convenio de Aviación Civil Internacional. Vol. 1 Diseño y operaciones de Aeródromos. Pág. 2-4, 2-5 y 2-6

Nota 2. — Normalmente, el área de la plataforma, en su totalidad, puede servir satisfactoriamente como emplazamiento para la verificación del altímetro.”⁵⁶

“2.8 Distancias declaradas

Se calcularán las siguientes distancias redondeadas al metro o pie más próximo para una pista destinada a servir al transporte aéreo comercial internacional:

- a) recorrido de despegue disponible;
- b) distancia de despegue disponible;
- c) distancia de aceleración-parada disponible; y
- d) distancia disponible de aterrizaje.

Nota. — En el Adjunto A, Sección 3, se proporciona orientación para calcular las distancias declaradas.”⁵⁷

“3.1 Pistas

Número y orientación de las pistas

Nota de introducción. — Son numerosos los factores que influyen en la determinación de la orientación, del emplazamiento y del número de pista.

Un factor importante es el coeficiente de utilización, determinado por la distribución de los vientos, que se especifica a continuación. Otro factor importante es la alineación de la pista que permite obtener la provisión de aproximaciones que se ajusten a las especificaciones sobre superficies de aproximación, indicadas en el Capítulo 4. En el Adjunto A, Sección 1, se da información sobre éstos y otros factores.

Cuando se elija el emplazamiento de una nueva pista de vuelo por instrumentos, es necesario prestar especial atención a las áreas sobre las cuales deben volar los aviones cuando sigan procedimientos de aproximación por instrumentos y de aproximación frustrada, a fin de asegurarse que la presencia de obstáculos situados en estas áreas u otros factores no restrinjan la operación de los aviones a cuyo uso se destine la pista.

3.1.1 Recomendación. — El número y orientación de las pistas de un aeródromo deberían ser tales que el coeficiente de utilización del aeródromo no sea inferior al 95% para los aviones que el aeródromo esté destinado a servir.

3.1.2 Recomendación. — El emplazamiento y la orientación de las pistas en un aeródromo deberían seleccionarse, cuando sea posible, de modo que en las derrotas de salida y llegada se reduzca al mínimo la interferencia respecto a las zonas cuya utilización residencial está aprobada y a otras áreas sensibles respecto al ruido cerca del aeropuerto, a fin de evitar futuros problemas relacionados con el ruido.

3.1.3 Elección de la componente transversal máxima admisible del viento

Recomendación. — Al aplicar las disposiciones de 3.1.1 debería suponerse que, en circunstancias normales, impide el aterrizaje o despegue de un avión una componente transversal del viento que exceda de:

⁵⁶ Manual de normas y métodos recomendados internacionales. Anexo14 al Convenio de Aviación Civil Internacional. Vol. 1 Diseño y operaciones de Aeródromos. Pág.2-6

⁵⁷ Manual de normas y métodos recomendados internacionales. Anexo14 al Convenio de Aviación Civil Internacional. Vol. 1 Diseño y operaciones de Aeródromos. Pág. 2-7

- 37 km/h (20 kt), cuando se trata de aviones cuya longitud de campo de referencia es de 1 500 m o más, excepto cuando se presenten con alguna frecuencia condiciones de eficacia de frenado deficiente en la pista debido a que el coeficiente de fricción longitudinal es insuficiente, en cuyo caso debería suponerse una componente transversal del viento que no exceda de 24 km/h (13 kt);
- 24 km/h (13 kt) en el caso de aviones cuya longitud de campo de referencia es de 1 200 m o mayor de 1 200 pero inferior a 1 500 m; y
- 19 km/h (10 kt) en el caso de aviones cuya longitud de campo de referencia es inferior a 1 200 m.⁵⁸

“VIENTOS

3.1.4 Datos que deben utilizarse

Recomendación. — La elección de los datos que se han de usar en el cálculo del coeficiente de utilización debería basarse en estadísticas confiables de la distribución de los vientos, que abarquen un período tan largo como sea posible, preferiblemente no menor de cinco años. Las observaciones deberían hacerse por lo menos ocho veces al día, a intervalos iguales.

Nota. — Estos vientos son valores medios del viento. En el Adjunto A, Sección 1, se hace referencia a la necesidad de tomar en consideración las condiciones de ráfagas.”⁵⁹

“Emplazamiento del umbral

3.1.5 Recomendación. — El umbral debería situarse normalmente en el extremo de la pista, a menos que consideraciones de carácter operacional justifiquen la elección de otro emplazamiento.

3.1.6 Recomendación. — Cuando sea necesario desplazar el umbral de una pista, ya sea de manera permanente o temporal, deberían tenerse en cuenta los diversos factores que pueden incidir sobre el emplazamiento del mismo. Cuando deba desplazarse el umbral porque una parte de la pista esté fuera de servicio, debería proveerse un área despejada y nivelada de una longitud de 60 m por lo menos entre el área inutilizable y el umbral desplazado.

Debería proporcionarse también, según las circunstancias, una distancia suplementaria correspondiente a los requisitos del área de seguridad de extremo de pista.”⁶⁰

“Longitud verdadera de las pistas

3.1.7 Pista principal

Recomendación. — Salvo lo dispuesto en 3.1.9, la longitud verdadera de toda pista principal debería ser adecuada para satisfacer los requisitos operacionales de los aviones para los que se proyecte la pista y no debería ser menor que la longitud más larga determinada por la aplicación a las operaciones de las correcciones

⁵⁸ Manual de normas y métodos recomendados internacionales. Anexo14 al Convenio de Aviación Civil Internacional. Vol. 1 Diseño y operaciones de Aeródromos. Pág. 3-1

⁵⁹ Manual de normas y métodos recomendados internacionales. Anexo14 al Convenio de Aviación Civil Internacional. Vol. 1 Diseño y operaciones de Aeródromos. Pág. 3-2

⁶⁰ Manual de normas y métodos recomendados internacionales. Anexo14 al Convenio de Aviación Civil Internacional. Vol. 1 Diseño y operaciones de Aeródromos. Pág. 3-2

correspondientes a las condiciones locales y a las características de performance de los aviones que tengan que utilizarla.

Nota 1. — Esta especificación no significa necesariamente que se tengan en cuenta las operaciones del avión crítico con masa máxima.

Nota 2. — Al determinar la longitud de pista que ha de proporcionarse, es necesario considerar tanto los requisitos de despegue como de aterrizaje, así como la necesidad de efectuar operaciones en ambos sentidos de la pista.

Nota 3. — Entre las condiciones locales que pueden considerarse figuran la elevación, temperatura, pendiente de la pista, humedad y características de la superficie de la pista.

Nota 4. — Cuando no se conocen los datos sobre la performance de los aviones para los que se destine la pista, el Manual de diseño de aeródromos (Doc. 9157), Parte 1, contiene texto de orientación sobre la determinación de la longitud de toda pista principal por medio de la aplicación de los coeficientes de corrección generales.”⁶¹

“Distancia mínima entre pistas paralelas

3.1.11 Recomendación. — Cuando se trata de pistas paralelas previstas para uso simultáneo en condiciones de vuelo visual, la distancia mínima entre sus ejes debería ser de:

- 210 m cuando el número de clave más alto sea 3 ó 4;
- 150 m cuando el número de clave más alto sea 2; y
- 120 m cuando el número de clave más alto sea 1.

salvo que:

a) en operaciones paralelas segregadas, la distancia mínima indicada:

- 1) podría reducirse 30 m por cada 150 m cuando la pista de llegada esté adelantada respecto a la aeronave que llega, hasta una separación mínima de 300 m; y
- 2) debería aumentarse 30 m por cada 150 m cuando la pista de llegada esté retrasada respecto a la aeronave que llega;

b) en aproximaciones paralelas independientes, cabe aplicar una combinación de distancia mínima y condiciones atinentes distintas a las especificadas en los PANS-ATM (Doc. 4444), cuando se haya determinado que con ello no se menoscabaría la seguridad de las operaciones de las aeronaves.”⁶²

“3.1.13 Pendientes longitudinales

Recomendación. — La pendiente obtenida al dividir la diferencia entre la elevación máxima y la mínima a lo largo del eje de la pista, por la longitud de ésta, no debería exceder del:

- 1% cuando el número de clave sea 3 ó 4; y
- 2% cuando el número de clave sea 1 ó 2.

3.1.14 Recomendación. — En ninguna parte de la pista la pendiente longitudinal debería exceder del:

- 1,25% cuando el número de clave sea 4, excepto en el primero y el último cuarto de la longitud de la pista, en los cuales la pendiente no debería exceder del 0,8%.

⁶¹ Manual de normas y métodos recomendados internacionales. Anexo14 al Convenio de Aviación Civil Internacional. Vol. 1 Diseño y operaciones de Aeródromos. Pág. 3-2

⁶² Manual de normas y métodos recomendados internacionales. Anexo14 al Convenio de Aviación Civil Internacional. Vol. 1 Diseño y operaciones de Aeródromos. Pág. 3-3 y 3-4

3.1.19 Pendientes transversales

Recomendación. — Para facilitar la rápida evacuación del agua, la superficie de la pista, en la medida de lo posible, debería ser convexa, excepto en los casos en que una pendiente transversal única que descienda en la dirección del viento que acompañe a la lluvia con mayor frecuencia, asegure el rápido drenaje de aquélla. La pendiente transversal ideal debería ser de:

— 1,5% cuando la letra de clave sea C, D, E o F; y

— 2% cuando la letra de clave sea A o B; pero, en todo caso, no debería exceder del 1,5% o del 2%, según corresponda, ni ser inferior al 1%, salvo en las intersecciones de pistas o de calles de rodaje en que se requieran pendientes más aplanadas.

En el caso de superficies convexas, las pendientes transversales deberían ser simétricas a ambos lados del eje de la pista.

Nota. — En pistas mojadas con viento transversal, cuando el drenaje sea defectuoso, es probable que se acentúe el problema debido al fenómeno de hidroplaneo. En el Adjunto A, Sección 7, se da orientación relativa a este problema y a otros factores pertinentes.

Núm. de clave	Letra de clave					
	A	B	C	D	E	F
1ª	18 m	18 m	23 m	—	—	—
2ª	23 m	23 m	30 m	—	—	—
3	30 m	30 m	30 m	45 m	—	—
4	—	—	45 m	45 m	45 m	60 m

a. La anchura de toda pista de aproximación de precisión no debería ser menor de 30 m, cuando el número de clave sea 1 ó 2.

Imagen 61. Manual de normas y métodos recomendados internacionales. Anexo14 al Convenio de Aviación Civil Internacional. Vol. 1 Diseño y operaciones de Aeródromos. Pág. 3-3

3.1.20 Recomendación. — La pendiente transversal debería ser básicamente la misma a lo largo de toda la pista, salvo en una intersección con otra pista o calle de rodaje, donde debería proporcionarse una transición suave teniendo en cuenta la necesidad de que el drenaje sea adecuado.”⁶³

“3.3 Plataforma de viraje en la pista

Generalidades

3.3.1 Cuando el extremo de una pista no dispone de una calle de rodaje o de una curva de viraje en la calle de rodaje y la letra de clave es D, E o F, se proporcionará una plataforma de viraje en la pista para facilitar el viraje de 180° de los aviones (Véase la Figura 3-1).

⁶³ Manual de normas y métodos recomendados internacionales. Anexo14 al Convenio de Aviación Civil Internacional. Vol. 1 Diseño y operaciones de Aeródromos. Pág. 3-5 – 3-7

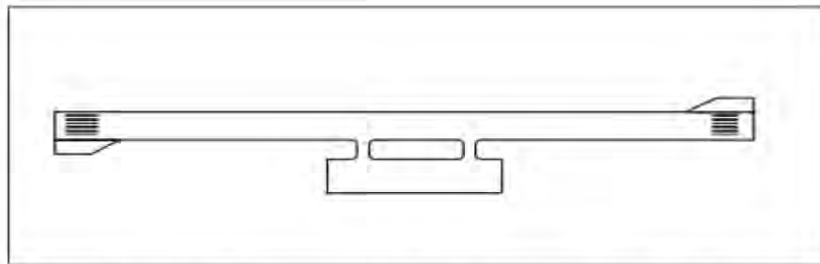


Figura 3-1. Configuración de una plataforma de viraje típica

Imagen 61. Manual de normas y métodos recomendados internacionales. Anexo14 al Convenio de Aviación Civil Internacional. Vol. 1 Diseño y operaciones de Aeródromos. Pág. 3-8

3.3.2 Recomendación. — Cuando el extremo de una pista no dispone de una calle de rodaje o de una curva de viraje en la calle de rodaje y la letra de clave es A, B o C, debería proporcionarse una plataforma de viraje en la pista para facilitar el viraje de 180° de los aviones.

Nota 1.— Las zonas de ese tipo también podrían ser útiles si se proporcionan a lo largo de una pista para reducir el tiempo y la distancia de rodaje para los aviones que quizás no requieran de toda la longitud de la pista.

Nota 2. — En el Manual de diseño de aeródromos (Doc. 9157), Parte 1, se da orientación sobre el diseño de las plataformas de viraje en la pista. En el Manual de diseño de aeródromos (Doc. 9157), Parte 2, se da orientación sobre curvas de viraje en la calle de rodaje como una instalación alternativa.

3.3.3 Recomendación. — La plataforma de viraje en la pista debería estar ubicada tanto del lado izquierdo como del derecho de la pista y adyacente al pavimento en ambos extremos de la pista, así como en algunos emplazamientos intermedios que se estimen necesarios.

Nota. — La iniciación del viraje se facilitaría ubicando la plataforma de viraje en el lado izquierdo de la pista, ya que el asiento de la izquierda es la ubicación normal del piloto al mando.

3.3.4 Recomendación. — El ángulo de intersección de la plataforma de viraje en la pista con la pista no debería ser superior a 30°.

3.3.5 Recomendación. — El ángulo de guía del tren de proa que se utilizará en el diseño de la plataforma de viraje en la pista no debería ser superior a 45°.

3.3.6 El trazado de una plataforma de viraje en la pista será tal que, cuando el puesto de pilotaje de los aviones para los que está prevista permanezca sobre las señales de la plataforma de viraje, la distancia libre entre cualquier rueda del tren de aterrizaje del avión y el borde de la plataforma de viraje no será inferior a la indicada en la siguiente tabla:

Letra de clave	Distancia libre
A	1,5 m
B	2,25 m
C	3 m

si la plataforma de viraje está prevista para aviones con base de ruedas inferior a 18 m; 4,5 m si la plataforma de viraje está prevista para aviones con base de ruedas igual o superior a 18 m.

D	4,5 m
E	4,5 m
F	4,5 m

Nota. — “Base de ruedas” significa la distancia desde el tren de proa al centro geométrico del tren principal.

3.3.7 Recomendación. — Cuando existen condiciones meteorológicas violentas con la resultante disminución del rozamiento en la superficie y la letra de clave sea E o F, debería proporcionarse una mayor distancia libre de rueda a borde de 6 m.

Pendientes de las plataformas de viraje en la pista

3.3.8 Recomendación. — Las pendientes longitudinales y transversales en una plataforma de viraje en la pista deberían ser suficientes para impedir la acumulación de agua en la superficie y facilitar el drenaje rápido del agua en la superficie.

Las pendientes deberían ser iguales a las de la superficie del pavimento de la pista adyacente.

Resistencia de las plataformas de viraje en la pista.

3.3.9 Recomendación. — La resistencia de una plataforma de viraje en la pista debería ser por lo menos igual a la de la pista adyacente a la cual presta servicio, teniendo debidamente en cuenta el hecho de que la plataforma de viraje estará sometida a un tránsito de movimiento lento con virajes de mayor intensidad sometiendo al pavimento a esfuerzos más intensos.”⁶⁴

“3.4 Franjas de pista

Generalidades

3.4.1 La pista y cualquier zona asociada de parada estarán comprendidas dentro de una franja.

Longitud de las franjas de pista

3.4.2 Toda franja se extenderá antes del umbral y más allá del extremo de la pista o de la zona de parada hasta una distancia de por lo menos:

- 60 m cuando el número de clave sea 2, 3 ó 4;
- 60 m cuando el número de clave sea 1 y la pista sea de vuelo por instrumentos; y
- 30 m cuando el número de clave sea 1 y la pista sea de vuelo visual.

Anchura de las franjas de pista

3.4.3 Siempre que sea posible, toda franja que comprenda una pista para aproximaciones de precisión se extenderá lateralmente hasta una distancia de por lo menos:

- 150 m cuando el número de clave sea 3 ó 4

⁶⁴ Manual de normas y métodos recomendados internacionales. Anexo14 al Convenio de Aviación Civil Internacional. Vol. 1 Diseño y operaciones de Aeródromos. Pág. 3-8 - 3-10

3.5 Áreas de seguridad de extremo de pista

Generalidades

3.5.1 Se proveerá un área de seguridad de extremo de pista en cada extremo de una franja de pista cuando:

- el número de clave sea 3 ó 4; y
- el número de clave sea 1 ó 2 y la pista sea de aterrizaje por instrumentos.

Nota. — En el Adjunto A, Sección 9, se da orientación sobre las áreas de seguridad de extremo de pista.

3.5.3 Recomendación. — El área de seguridad de extremo de pista debería extenderse, en la medida de lo posible, desde el extremo de una franja de pista hasta una distancia de por lo menos:

- 240 m cuando el número de clave sea 3 ó 4; y
- 120 m cuando el número de clave sea 1 ó 2.

3.5.4 La anchura del área de seguridad de extremo de pista será por lo menos el doble de la anchura de la pista correspondiente.

3.5.5 Recomendación. — Cuando sea posible, la anchura del área de seguridad de extremo de pista debería ser igual a la anchura de la parte nivelada de la franja de pista correspondiente.

3.7 Zonas de parada

Nota. — La inclusión en esta sección de especificaciones detalladas para las zonas de parada no significa que sea obligatorio disponer de éstas.

El Adjunto A, Sección 2, contiene orientación acerca del uso de las zonas de parada.

Anchura de las zonas de parada

3.7.1 La zona de parada tendrá la misma anchura que la pista con la cual esté asociada.

3.5.3 Recomendación. — El área de seguridad de extremo de pista debería extenderse, en la medida de lo posible, desde el extremo de una franja de pista hasta una distancia de por lo menos:

- 240 m cuando el número de clave sea 3 ó 4; y
- 120 m cuando el número de clave sea 1 ó 2.

3.5.4 La anchura del área de seguridad de extremo de pista será por lo menos el doble de la anchura de la pista correspondiente.

3.5.5 Recomendación. — Cuando sea posible, la anchura del área de seguridad de extremo de pista debería ser igual a la anchura de la parte nivelada de la franja de pista correspondiente. ⁶⁵

“3.9 Calles de rodaje

Nota. — A menos que se indique otra cosa, los requisitos de esta sección se aplican a todos los tipos de calle de rodaje.

⁶⁵ Manual de normas y métodos recomendados internacionales. Anexo14 al Convenio de Aviación Civil Internacional. Vol. 1 Diseño y operaciones de Aeródromos. Pág. 3-10 – 3-16

Generalidades

3.9.1 Recomendación. — Deberían proveerse calles de rodaje para permitir el movimiento seguro y rápido de las aeronaves en la superficie.

Nota. — En el Manual de diseño de aeródromos (Doc. 9157), Parte 2, se da orientación acerca de la disposición de las calles de rodaje.

3.9.2 Recomendación. — Debería disponerse de suficientes calles de rodaje de entrada y salida para dar rapidez al movimiento de los aviones hacia la pista y desde ésta y preverse calles de salida rápida en los casos de gran densidad de tráfico.

Anchura de las calles de rodaje

3.9.5 Recomendación. — La parte rectilínea de una calle de rodaje debería tener una anchura no inferior a la indicada en la tabla siguiente:

Letra de clave	Anchura de la calle de rodaje
A	7,5 m
B	10,5 m
C	15 m si la calle de rodaje está prevista para aviones con base de ruedas inferior a 18 m; 18 m si la calle de rodaje está prevista para aviones con base de ruedas igual o superior a 18 m.

D 18 m si la calle de rodaje está prevista para aviones cuya distancia entre las ruedas exteriores del tren de aterrizaje principal sea inferior a 9 m;
23 m si la calle de rodaje está prevista para aviones cuya distancia entre las ruedas exteriores del tren de aterrizaje principal, sea igual o superior a 9 m.

E 23 m

F 25 m

Nota. — En el Manual de diseño de aeródromos (Doc. 9157), Parte 2, se proporciona información sobre la anchura de las calles de rodaje.⁶⁶

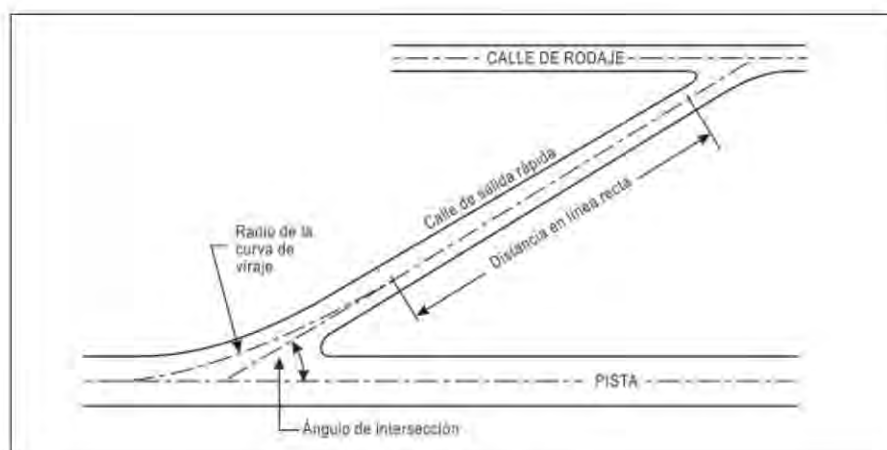


Figura 3-3. Calle de salida rápida

⁶⁶ Manual de normas y métodos recomendados internacionales. Anexo14 al Convenio de Aviación Civil Internacional. Vol. 1 Diseño y operaciones de Aeródromos. Pág. 3-17

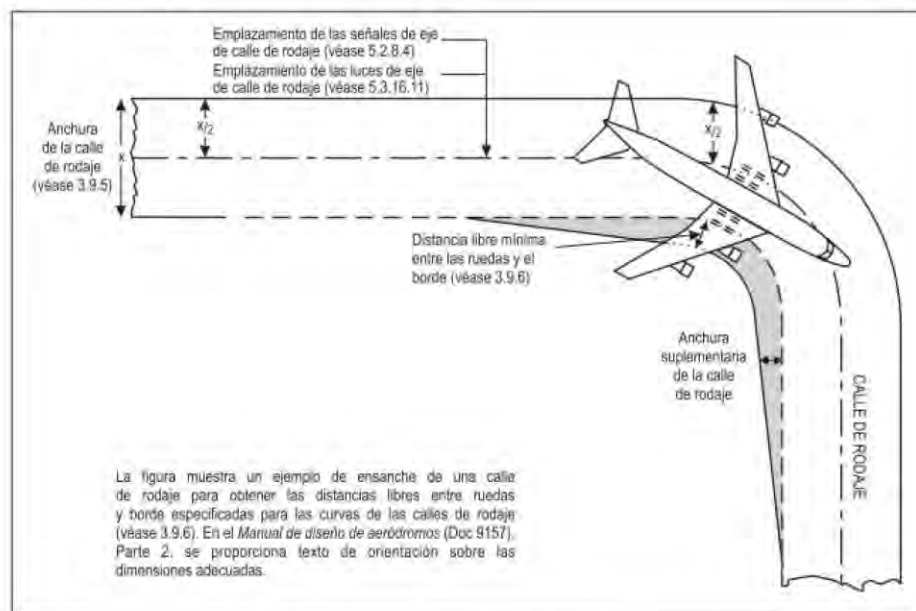


Figura 3-2. Curva de calle de rodaje

“3.12 Apartaderos de espera, puntos de espera de la pista, puntos de espera intermedios y puntos de espera en la vía de vehículos

3.12.1 Recomendación. — Cuando haya una gran densidad de tránsito deberían proveerse uno o más apartaderos de espera.

3.12.2 Se establecerán uno o más puntos de espera de la pista:

- a) en la calle de rodaje, en la intersección de la calle de rodaje y una pista; y
- b) en la intersección de una pista con otra pista cuando la primera pista forma parte de una ruta normalizada para el rodaje.

3.12.3 Se establecerá un punto de espera de la pista en una calle de rodaje cuando el emplazamiento o la alineación de la calle de rodaje sea tal que las aeronaves en rodaje o vehículos puedan infringir las superficies limitadoras de obstáculos o interferir en el funcionamiento de las radio ayudas para la navegación.”⁶⁷

⁶⁷ Manual de normas y métodos recomendados internacionales. Anexo14 al Convenio de Aviación Civil Internacional. Vol. 1 Diseño y operaciones de Aeródromos. Pág. 3-26

Tabla 3-2. Distancias mínimas entre el eje de la pista y un apartadero de espera, un punto de espera de la pista o punto de espera en la vía de vehículos

Tipo de pista	Número de clave			
	1	2	3	4
Aproximación visual	30 m	40 m	75 m	75 m
Aproximación que no es de precisión	40 m	40 m	75 m	75 m
Aproximación de precisión de Categoría I	60 m ^b	60 m ^c	90 m ^{a,b}	90 m ^{a,b,c}
Aproximación de precisión de Categorías II y III	—	—	90 m ^{a,b}	90 m ^{a,b,c}
Despegue	30 m	40 m	75 m	75 m

“3.13 Plataformas

Generalidades

3.13.1 Recomendación. — Deberían proveerse plataformas donde sean necesarias para que el embarque y desembarque de pasajeros, carga o correo, así como las operaciones de servicio a las aeronaves puedan hacerse sin obstaculizar el tránsito del aeródromo.

Extensión de las plataformas

3.13.2 Recomendación. — El área total de las plataformas debería ser suficiente para permitir el movimiento rápido del tránsito de aeródromo en los periodos de densidad máxima prevista.”⁶⁸

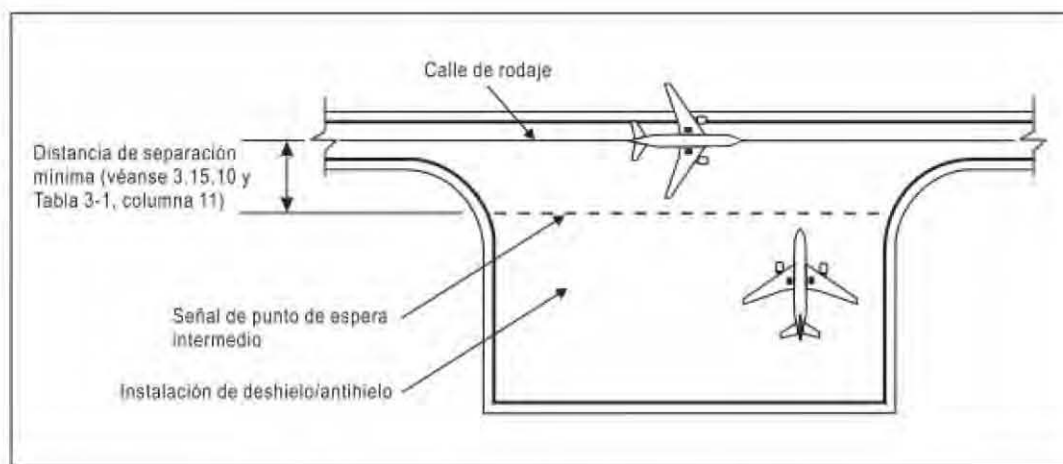


Figura 3-4. Distancia de separación mínima en las instalaciones de deshielo/antihielo

⁶⁸ Manual de normas y métodos recomendados internacionales. Anexo14 al Convenio de Aviación Civil Internacional. Vol. 1 Diseño y operaciones de Aeródromos. Pág. 3-27

Tabla 5-1. Emplazamiento y dimensiones de la señal de punto de visada

Emplazamiento y dimensiones (1)	Distancia disponible para aterrizaje			
	Menos de 800 m (2)	800 m hasta 1 200 m (exclusive) (3)	1 200 m hasta 2 400 m (exclusive) (4)	2 400 m y más (5)
Distancia entre el umbral y el comienzo de la señal	150 m	250 m	300 m	400 m
Longitud de la faja ^a	30-45 m	30-45 m	45-60 m	45-60 m
Anchura de la faja	4 m	6 m	6-10 m ^b	6-10 m ^b
Espacio lateral entre los lados internos de las fajas	6 m ^c	9 m ^c	18-22,5 m	18-22,5 m

a. Está previsto utilizar las dimensiones mayores, dentro de la gama especificada, cuando se necesite una mayor visibilidad.
b. El espacio lateral puede variar dentro de los límites indicados, a efectos de minimizar la contaminación de la señal por los depósitos de caucho.
c. Se han calculado estas cifras mediante referencia a la anchura exterior entre ruedas del tren de aterrizaje principal, que constituye el elemento 2 de la clave de referencia de aeródromo en el Capítulo 1, Tabla 1-1.

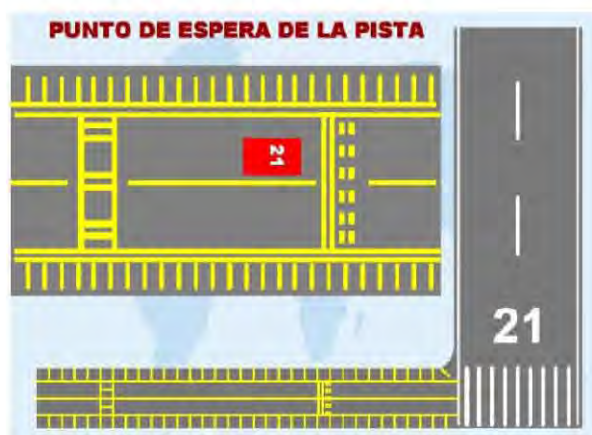


Imagen 70. Imagen recuperada en:
http://www.pasionporvolar.com/wp-content/uploads/05-blog/ayudas_visuales/eje-pista.jpg



Imagen 71. Imagen recuperada en:
http://www.pasionporvolar.com/wp-content/uploads/05blog/ayudas_visuales/punto-espera.jpg



Imagen72. Imagen recuperada en: http://www.pasionporvolar.com/wp-content/uploads/05-blog/ayudas_visuales/eje-calle-2.jpg

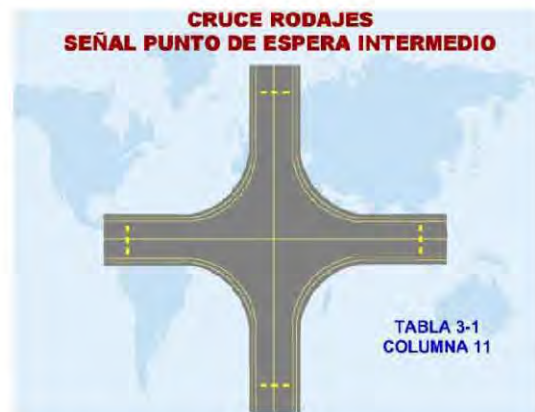


Imagen 73. Imagen recuperada en: http://www.pasionporvolar.com/wp-content/uploads/05-blog/ayudas_visuales/eje-calle.jpg



Imagen 74. Imagen recuperada en: http://www.pasionporvolar.com/wp-content/uploads/05-blog/ayudas_visuales/eje-calle-1.jpg



Imagen 75. Imagen recuperada en: http://www.pasionporvolar.com/wp-content/uploads/05-blog/ayudas_visuales/borde-calle-rodaje.jpg



Imagen 76. Imagen recuperada en: http://www.pasionporvolar.com/wp-content/uploads/05-blog/ayudas_visuales/punto-espera-intermedia-2.jpg



Imagen 77. Imagen recuperada en: http://www.pasionporvolar.com/wp-content/uploads/05-blog/ayudas_visuales/punto-espera-intermedia-1.jpg

**UMBRAL
NUMERO DE FAJAS
SEGUN ANCHO DE PISTA**

ANCHO DE PISTA	Nº DE FAJAS
18 m	4
23 m	6
30 m	8
45 m	12
60 m	16

Imagen 78. Imagen recuperada en:
http://www.pasionporvolar.com/wp-content/uploads/05-blog/ayudas_visuales/eje-pista-1.jpg



Imagen 79. Imagen recuperada en:
http://www.pasionporvolar.com/wp-content/uploads/05-blog/ayudas_visuales/eje-pista-2.jpg

**TABLA 3-2
DISTANCIAS MINIMAS ENTRE EJE DE PISTA Y
UN APARTADERO DE ESPERA, UN PUNTO DE ESPERA DE
LA PISTA O PUNTO DE ESPERA DE VEHICULOS**

TIPO DE PISTA	NUMERO DE CLAVE			
	1	2	3	4
APROXIMACION VISUAL	30 m	40 m	75 m	75 m
APROXIMACION NO-PRECISION	40 m	40 m	75 m	75 m
APROXIMACION PRECISION CAT I	60 m	60 m	90 m	90 m
APROXIMACION PRECISION CAT II y III	-	-	90 m	90 m
DESPEGUE	30 m	40 m	75 m	75 m

Imagen 80. Imagen recuperada en:
http://www.pasionporvolar.com/wp-content/uploads/05-blog/ayudas_visuales/seal-umbral-1.jpg



Imagen 81. Imagen recuperada en:
http://www.pasionporvolar.com/wp-content/uploads/05-blog/ayudas_visuales/seal-umbral.jpg



Imagen 82. Imagen recuperada en:
http://www.pasionporvolar.com/wp-content/uploads/05-blog/ayudas_visuales/punto-espera-5.jpg



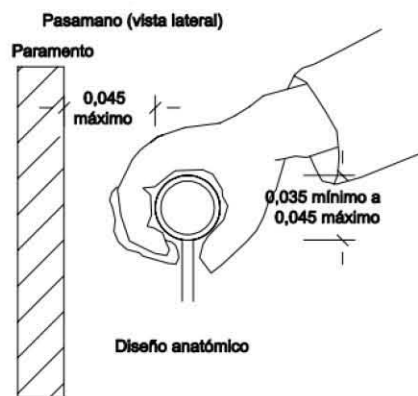
Imagen83. Imagen recuperada en:
http://www.pasionporvolar.com/wp-content/uploads/05-blog/ayudas_visuales/seal-de-pista-2.jpg

4.4. Normativa de inclusión

Normas de accesibilidad NMX-R-050-SCFI-2006

“6.1.2.1 Pasamano o barra de apoyo.

- a) La sección transversal del elemento para asir debe tener mínimo 0,035 m y máximo 0,045 m en ambos lados.
- b) La separación entre el pasamano y el paramento debe tener una distancia mínima libre de 0,035 m y máxima de 0,045 m en el plano horizontal.
- c) Debe ser con un diseño anatómico y libre de aristas.
- d) El pasamano o barra debe ser estable e inamovible.
- e) La forma de fijación no debe interrumpir el deslizamiento continuo de la mano.



6.1.2.2 Superficie del piso terminado

- a) El piso tendrá una superficie uniforme, inamovible, con un acabado texturizado.
- b) No debe tener desniveles o bordes constructivos superiores a 0,01 m de altura.
- c) En caso de uniones en piso, juntas entre materiales y entrecalles, la veta debe ser máximo de 0,013 m de ancho y 0,01 m de profundidad.”⁶⁹

⁶⁹ Diario oficial de la federación segunda sección Secretaría de Economía. Declaratoria de vigencia de la Norma Mexicana NMX-R-050-SCFI-2006, Accesibilidad de las personas con discapacidad a espacios construidos de servicio al público-Especificaciones de seguridad. Documento recuperado en: <http://www.libreacceso.org/wp-content/uploads/2013/09/3.-NMX-2006.pdf>. Pág. 9

“6.1.2.4 Aviso

6.1.2.4.1 Táctil

- a) En un inmueble los avisos táctiles deberán seguir un mismo código en su disposición y forma, independientemente de los materiales utilizados.
- b) En la superficie del piso se debe colocar como aviso una franja de pavimento de detección, con cambio de textura o acabado, a nivel de piso terminado o sobrepuesta sin superar los 0,01 m de altura.
- c) El pavimento de detección debe tener una franja en el piso de mínimo 0,15 m de ancho.
- d) Para aviso de límites se debe colocar un elemento fijo a nivel de piso de mínimo 0,05 m de altura.

6.1.2.4.2 Visual

- a) El aviso visual en las superficies debe ser de color contrastante con el entorno inmediato.

6.1.2.4.3 Audible

- a) Será sonoro o hablado y debe ser identificable o destacable a los sonidos inmediatos al entorno.

6.1.2.5 Operable

- a) El elemento debe tener un diseño anatómico.
- b) El elemento a ser accionado debe tener una dimensión mínima 0,025 m en ambos lados.
- c) La altura para elementos de accionamiento (eje del elemento) debe estar entre 0,90 m y 1,20 m.
- d) La altura para elementos de uso debe estar entre 0,25 m y 1,30 m si la aproximación de una persona sobre silla de ruedas es lateral y de 0,40 m a 1,20 m si la aproximación de una persona sobre silla de ruedas es frontal.

6.2 Señalamiento

- a) El señalamiento debe ser constante en su: ubicación, formato y altura sobre el nivel del piso.
- b) Los cambios de dirección o nivel deben contar con señalamiento.
- c) Cualquier señalización debe estar firmemente sujeta.

6.2.1 Señalización visual

6.2.1.1 Ubicación

- a) La señalización debe ubicarse fuera del área libre de paso (ver 6.1.2.3).

6.2.1.2 Superficie

- a) La información debe ser contrastante con el fondo de la señalización y con su entorno inmediato.

6.2.2 Señalización táctil

6.2.2.1 Ubicación

- a) La señalización táctil debe estar ubicada a una altura de entre 0,90 m y 1,20 m del nivel del piso.

6.2.2.2 Información

- a) La información escrita o gráfica debe ser táctil en relieve de mínimo 0,008 m y máximo 0,05 m de alto.
- b) El texto debe ser con letra arial o similar.
- c) El texto puede ser complementado con el sistema Braille.⁷⁰

“6.2.3 Símbolos internacionales

6.2.3.1 Símbolo de accesibilidad a personas con discapacidad.

- a) El símbolo consiste en una persona sentada sobre silla de ruedas de perfil, estilizada con la cara hacia la derecha.
- b) En caso de indicar una dirección utilizando dicho símbolo éste debe estar con la cara hacia la dirección a indicar (a la derecha o a la izquierda).



⁷⁰ Diario oficial de la federación segunda sección Secretaría de Economía. Declaratoria de vigencia de la Norma Mexicana NMX-R-050-SCFI-2006, Accesibilidad de las personas con discapacidad a espacios construidos de servicio al público-Especificaciones de seguridad. Documento recuperado en: <http://www.libreacceso.org/wp-content/uploads/2013/09/3.-NMX-2006.pdf>. Pag. 10

6.2.3.2 Símbolo de accesibilidad a personas con discapacidad visual

- a) El símbolo consiste en una persona de pie con bastón de perfil, estilizada con la cara hacia la derecha.
- b) En caso de querer indicar una dirección utilizando dicho símbolo éste debe estar con la cara hacia la dirección a indicar (a la derecha o a la izquierda).



6.2.3.3 Símbolo internacional de accesibilidad a personas con perro guía.

- a) El símbolo consiste en una persona de pie con perro guía de perfil, estilizada con la cara hacia la derecha.
- b) En caso de indicar una dirección utilizando dicho símbolo éste debe estar con la cara hacia la dirección a indicar (a la derecha o a la izquierda).



6.2.3. 4 Símbolo internacional de accesibilidad a personas con discapacidad auditiva.

- a) El símbolo consiste en una oreja estilizada.



6.3.1.1 Dimensiones

- a) El ancho mínimo libre es de 1,20 m.

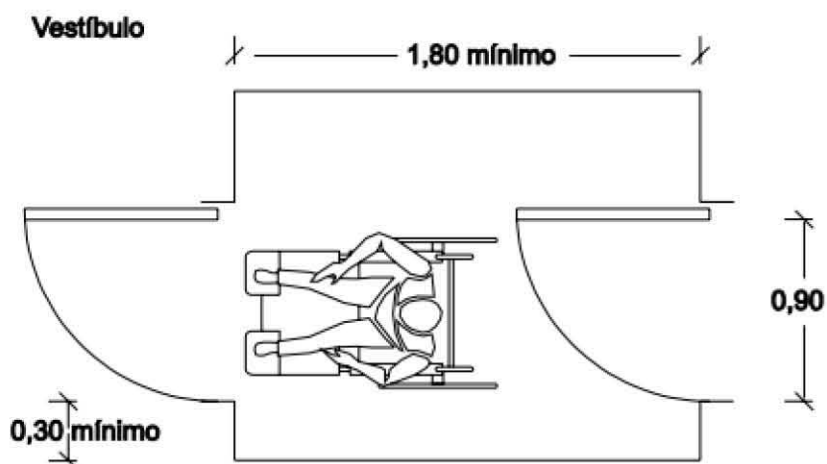
b) La pendiente longitudinal debe ser inferior a 4%, superando este valor se le debe tratar como rampa.” (México, 2006)

“6.3.2 Cruces de arroyo vehicular

- a) El ancho mínimo debe ser de 1,20 m libres.
- b) Los camellones que atraviesen el cruceo peatonal deben estar interrumpidos con cortes al nivel, con un paso libre mínimo de 1,20 m.
- c) En caso de que existan desniveles deben contar con rampas.” (México, 2006)

“6.3.3 Vestíbulo

- a) Independientemente de su uso, deberán contar con áreas libres de paso (ver 6.1.2.3) para aproximarse a los accesos a las circulaciones o locales adyacentes.
- b) Deberá haber una distancia libre mínima de 1,20 m entre dos puertas opuestas o contiguas y completamente abatidas.



4 Puerta y mecanismos

6.3.4.1 Área de aproximación

a) El ancho del área de aproximación debe ser del ancho de la puerta más 0,30 m del lado de la cerradura

Y mínimo 1,20 m de profundidad.

6.3.4.2 Dimensiones

- a) Para puertas sobre circulaciones el ancho libre mínimo es de 0,90 m.
- b) Debe cumplir con la especificación de área libre de paso (6.1.2.3).

6.3.4.3 Tipos de puerta

a) No se permite el uso de puertas giratorias como único medio de entrada o salida, éstas se complementarán o reemplazarán por una puerta que cumpla con las especificaciones del inciso 6.3.4 Puerta y mecanismos.

b) Si la puerta consta de dos hojas que operan por separado, por lo menos una hoja debe cumplir con las especificaciones del inciso 6.3.4 Puerta y mecanismos.

6.3.4.4 Operable: herraje de accionamiento

a) En puertas abatibles manuales, los herrajes (manijas, cerraduras, picaportes, jaladeras y barras) deben colocarse a una altura de entre 0,90 m y 1,20 m sobre el nivel de piso terminado.

b) Los herrajes de retención: cerraduras o pasadores deben estar colocados a una altura de entre 0,90 m y 1,05 m sobre el nivel del piso.

c) Los herrajes deben cumplir con el inciso de operable.”⁷¹

“6.4 Elementos de circulación vertical

6.4.1 Escalera

a) Se considerará como escalera a partir de dos peraltes continuos con una huella menor a 0,32 m.

6.4.1.1 Área de aproximación

a) No se permiten escalones en coincidencia con los umbrales de las puertas.

b) Al comenzar y finalizar una escalera debe existir un área de aproximación de 1,20 m de longitud como mínimo por el ancho de la escalera.

c) Al comenzar y finalizar cada tramo de escalera la superficie del piso debe tener elementos de aviso táctil (6.1.2.4.1) de una longitud de 0,60 m por el ancho de la escalera.

d) Debe cumplir con el inciso área libre de paso (ver 6.1.2.3, inciso c).

6.4.1.2 Dimensiones

a) El ancho mínimo libre para la escalera debe ser de 1,20 m.

b) El peralte de un escalón debe tener máximo 0,18 m.

⁷¹ Diario oficial de la federación segunda sección Secretaría de Economía. Declaratoria de vigencia de la Norma Mexicana NMX-R-050-SCFI-2006, Accesibilidad de las personas con discapacidad a espacios construidos de servicio al público-Especificaciones de seguridad. Documento recuperado en: <http://www.libreacceso.org/wp-content/uploads/2013/09/3.-NMX-2006.pdf>. Pag.11-12

- c) La huella de cada escalón no debe ser menor de 0,25 m medidos desde la proyección de la nariz del escalón inmediato superior, hasta el borde del escalón.
- d) Todos los peraltes deberán tener la misma altura.
- e) La nariz del escalón no debe sobresalir más de 0,035 m sobre el ancho de la huella.
- f) La parte inferior de la nariz del escalón se unificará con el peralte con un ángulo no menor a 60° con respecto a la horizontal.
- g) En la unión de cada tramo de escalera debe llevar descansos con una longitud de cuando menos 0,90m.

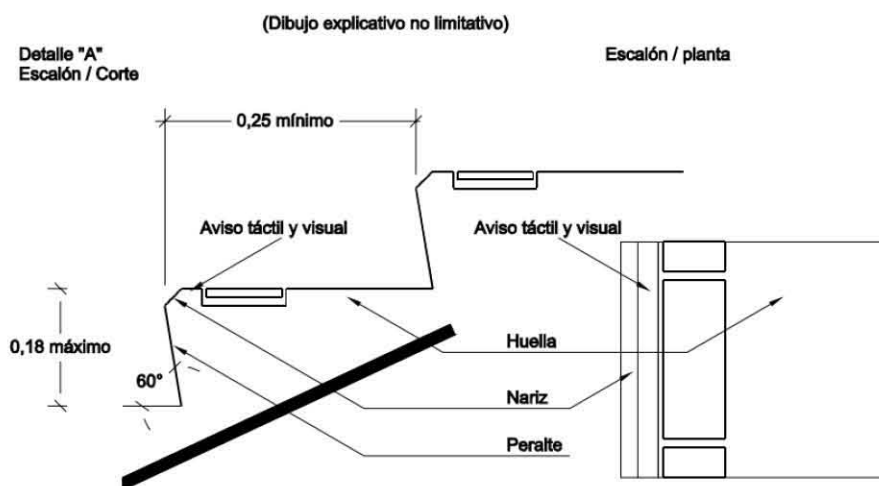
6.4.1.3 Superficie del piso y aviso

- a) La nariz del escalón se identificará con algún elemento de aviso táctil y/o visual (ver 6.1.2.4.1 y 6.1.2.4.2).
- b) Cuando la escalera tenga derrame lateral libre en uno o ambos lados debe llevar un aviso táctil que indique sus límites (ver 6.1.2.4.1 d).

6.4.1.4 Operable: pasamanos.

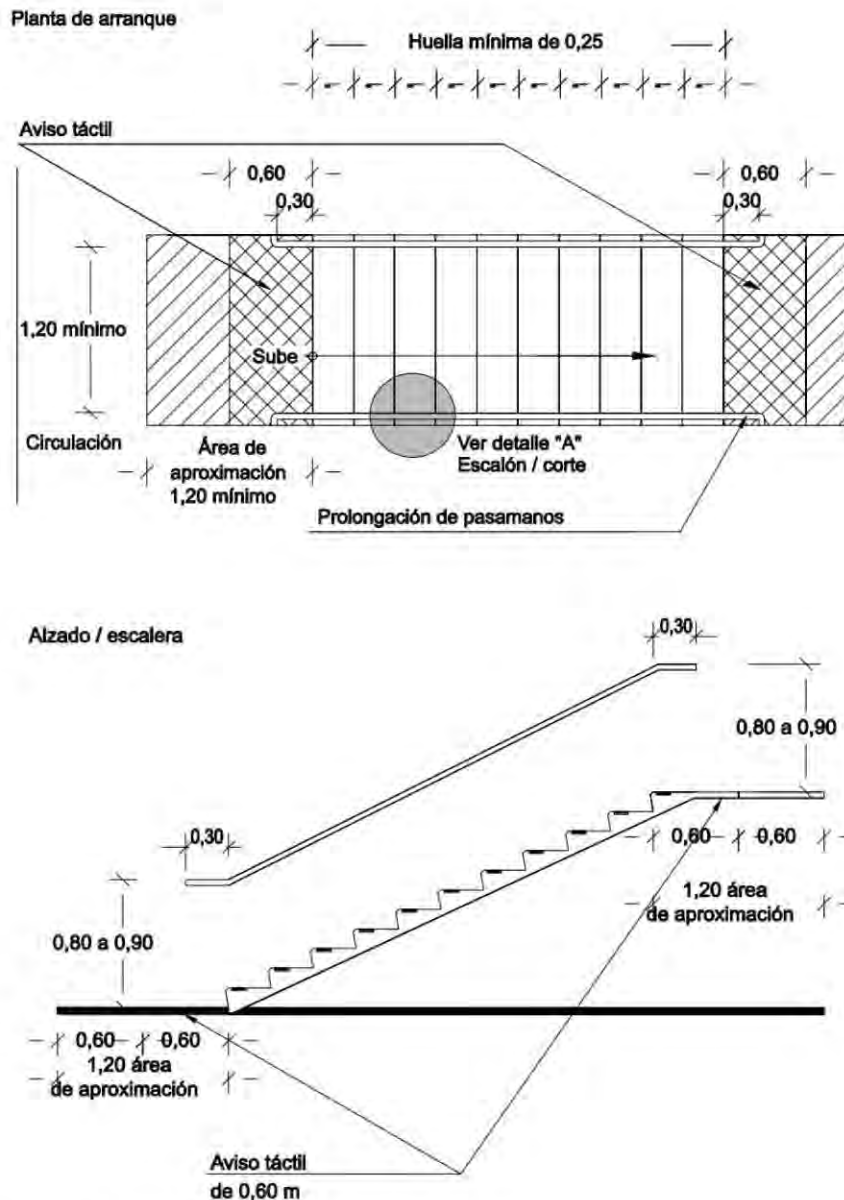
Se deben colocar pasamanos continuos a ambos lados.

- b) Debe cumplir con el inciso de pasamano o barra de apoyo



- c) La altura de colocación debe ser de entre 0,80 m y 0,90 m medidos a partir de la nariz del escalón hasta el plano superior del pasamano.
- d) El pasamano debe tener una prolongación horizontal de longitud mínima de 0,30 m y una altura de colocación de entre 0,80 m y 0,90 m del nivel del piso antes de comenzar y después de finalizar la escalera.
- e) Al finalizar la prolongación horizontal, el pasamano deben tener un remate curvo hacia la pared o el piso.

- f) El pasamano debe ser continuo cuando el descanso entre dos tramos sea menor de 1,25 m de longitud.⁷²



“6.4.2 Rampa en guarniciones y banqueta

- a) Es rampa en guarniciones y banqueta la que lleva un desnivel menor a 0,30 m.

6.4.2.1 Ubicación

⁷² Diario oficial de la federación segunda sección Secretaría de Economía. Declaratoria de vigencia de la Norma Mexicana NMX-R-050-SCFI-2006, Accesibilidad de las personas con discapacidad a espacios construidos de servicio al público-Especificaciones de seguridad. Documento recuperado en: <http://www.libreacceso.org/wp-content/uploads/2013/09/3.-NMX-2006.pdf>. Pag. 13-15

- a) En caso de que exista un desnivel entre la banqueta y el arroyo vehicular, el cruce peatonal debe contar con rampas y preferentemente debe ubicarse cercano a las esquinas de la calle.
- b) En caso de existir desnivel en la banqueta éste debe tener un ancho mínimo de 0,90 m a partir de la guarnición; en el caso de entradas vehiculares y similares dicho desnivel debe compensarse con rampas.
- c) Las rampas no deberán tener su origen ni desembocar en registros de cualquier tipo, alcantarillas, rejillas o áreas inundables por pendientes hacia el drenaje o alcantarillado.
- a) El ancho de la rampa debe ser de mínimo 0,90 m en su superficie central.
- b) La superficie central de la rampa debe llevar una pendiente máxima de 10%.
- c) Cuando la rampa interfiera en el área libre de paso de la banqueta, la rampa debe compensarse con rampas de tres superficies y/o con diferentes niveles.
- d) La rampa de tres superficies tendrá una pendiente en las dos superficies laterales, de acuerdo con la siguiente tabla.⁷³

Area libre de paso en banqueta	Pendiente máxima
Menor a 1,20 m	8%
Mayor a 1,20 m	10%

“6.4.3 Rampa

- a) Se considera rampa a partir de una pendiente longitudinal mayor al 4% y menor a 10%, con un desnivel mayor a 0,30 m.

6.4.3.1 Área de aproximación

- a) Al comenzar y finalizar una rampa debe existir un área de aproximación con una longitud mínima de 1,20 m por el ancho de la rampa.
- b) Al comenzar y finalizar cada tramo de rampa la superficie del piso debe tener elementos de aviso táctil de una longitud de 0,60 m por el ancho de la rampa.

6.4.3.2 Dimensiones

- a) El ancho libre de una rampa debe ser de mínimo 0,90 m.

⁷³ Diario oficial de la federación segunda sección Secretaría de Economía. Declaratoria de vigencia de la Norma Mexicana NMX-R-050-SCFI-2006, Accesibilidad de las personas con discapacidad a espacios construidos de servicio al público-Especificaciones de seguridad. Documento recuperado en: <http://www.libreacceso.org/wp-content/uploads/2013/09/3.-NMX-2006.pdf>. Pág.15

- b) La pendiente longitudinal máxima de las rampas es (ver 6.4.3.2)
- c) Descansos se colocarán entre tramos de rampa.
- d) Cuando el descanso sea entre tramos de rampa con giro de 90° máximo, la longitud será mínimo de 1.20 m por el ancho de la rampa.
- e) Cuando en descansos existe la posibilidad de un giro mayor a 90° la longitud será mínimo de 1,20 m por 1,20 m de ancho.

Longitud	Pendiente máxima
6,00 m a 10.00	6%
3,00 a 6,00 m	8%
0,01 a 3,00 m	10%

“6.4.3.3 Superficie del piso y aviso

- a) Deberá cumplir con el inciso superficie del piso terminado.
- b) Deberá cumplir con el inciso aviso táctil.

6.4.3.4 Operable: pasamanos.

- a) Se deben colocar pasamanos continuos a ambos lados de la rampa.
- b) Debe cumplir con el inciso de pasamano o barra de apoyo
- c) La altura de colocación debe ser entre 0,80 m y 0,90 m medidos a partir del acabado de la rampa hasta el plano superior del pasamano.
- d) El pasamano debe tener una prolongación horizontal de longitud mínima de 0,30 m, a la altura de colocación de entre 0,80 m y 0,90 m del nivel del piso, antes de comenzar y después de finalizar la rampa.
- f) Al finalizar la prolongación horizontal el pasamano debe tener un remate: curvar el tubo hacia la pared o el piso.
- g) El pasamano debe ser continuo cuando el descanso entre dos tramos sea menor a 1,20 m de longitud.” ⁷⁴

“6.4.4 Elevador

6.4.4.1 Área de aproximación

⁷⁴ Diario oficial de la federación segunda sección Secretaría de Economía. Declaratoria de vigencia de la Norma Mexicana NMX-R-050-SCFI-2006, Accesibilidad de las personas con discapacidad a espacios construidos de servicio al público-Especificaciones de seguridad. Documento recuperado en: <http://www.libreacceso.org/wp-content/uploads/2013/09/3.-NMX-2006.pdf>. Pág. 15-16

a) El área mínima debe ser de 1,20 m de longitud por 1,20 m de ancho medidos desde la parte central del umbral de la puerta del elevador.

6.4.4.2 Operable: botones en área de aproximación

a) Debe cumplir con el inciso de operable (6.1.2.5)

6.4.4.3 Dimensiones: cabina

a) Las dimensiones interiores libres mínimas deben ser 0,90 m de ancho por 1,20 m de profundidad.

6.4.4.4 Operable: pasamanos en cabina

a) Debe cumplir con el inciso de pasamano o barra de apoyo (ver 6.1.2.1).

b) Se deben colocar pasamanos en mínimo un lado de la cabina, siendo el prioritario el inmediato a la puerta.

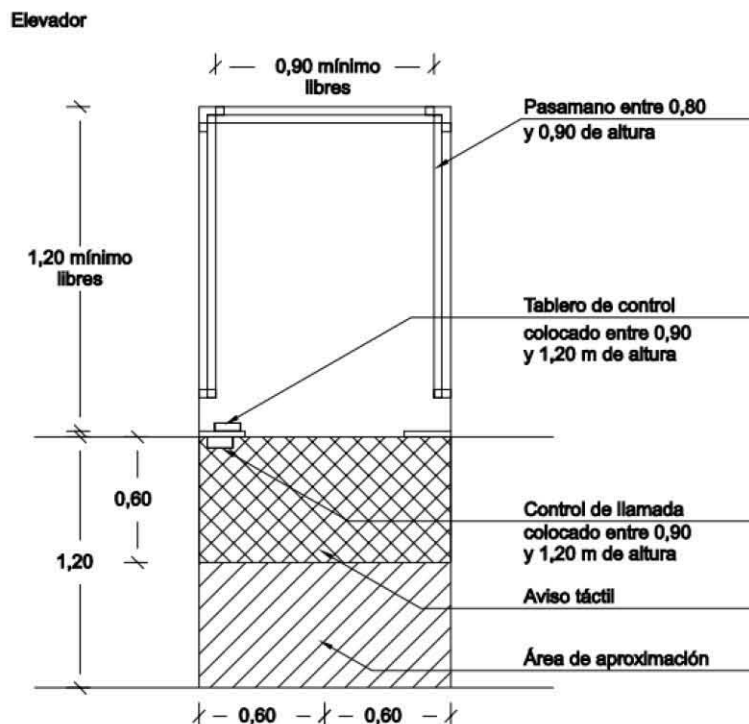
c) La altura de colocación debe ser de entre 0,80 m y 0,90 m del nivel del piso.

6.4.4.5 Operable: controles en cabina

a) Debe cumplir con el inciso de operable (6.1.2.5)

b) El diámetro mínimo de los controles debe ser de 0,025 m.

c) Los controles deben cumplir con el inciso de señalización táctil.



6.4.4.6 Operable: puerta de cabina

- a) El tiempo mínimo durante el cual las puertas automáticas deben permanecer abiertas es de 15 segundos.
- b) Debe tener un ojo electrónico ubicado entre 0,15 m y 0,20 m de altura del nivel del piso de la cabina.

6.4.5 Escalera eléctrica

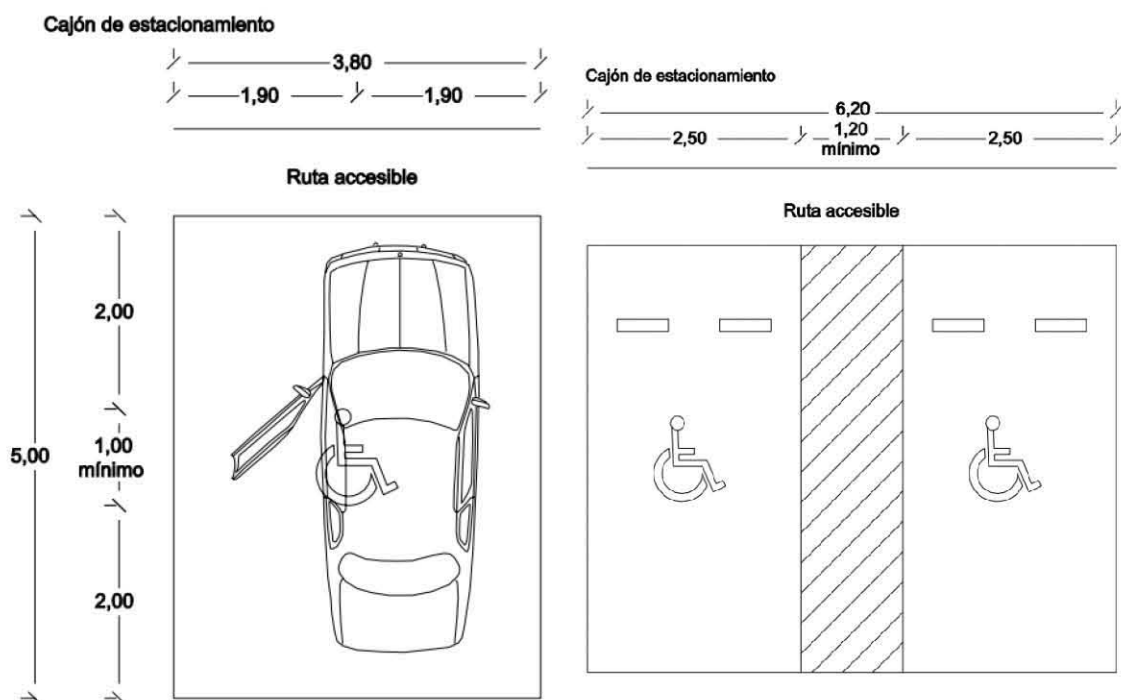
- a) El área de aproximación debe cumplir con el inciso de escalera
- b) El ancho mínimo libre debe ser de 0,90 m.”⁷⁵

“6.5.1. Estacionamiento de vehículos

6.5.1.1 Cajón de estacionamiento reservado Cuando existan cajones de estacionamiento se debe contar con 4% del total, mínimo 1, con las siguientes características:

- a) La ubicación debe ser cercana o adyacente a la entrada accesible.
- b) El cajón de estacionamiento debe tener un ancho mínimo de 3,80 m por 5,00 m de longitud.
- c) Dos cajones de estacionamiento podrán compartir una circulación central. El ancho de los dos cajones y circulación central debe tener mínimo 6,20 m. El ancho de la circulación debe ser mínimo de 1,20 m y su superficie debe tener un aviso visual y/o táctil.
- d) Debe indicarse de reservado el cajón de estacionamiento con el símbolo de accesibilidad en la superficie del piso. Dicho símbolo debe tener mínimo 1,00 m en el menor de sus lados, ubicarse centrado en el cajón y de color contrastante a la superficie del piso.

⁷⁵ Diario oficial de la federación segunda sección Secretaría de Economía. Declaratoria de vigencia de la Norma Mexicana NMX-R-050-SCFI-2006, Accesibilidad de las personas con discapacidad a espacios construidos de servicio al público-Especificaciones de seguridad. Documento recuperado en: <http://www.libreacceso.org/wp-content/uploads/2013/09/3.-NMX-2006.pdf>. Pág. 17



“6.5.2 Sanitario y Baño

Debe existir cuando menos un sanitario y/o baño accesible.

6.5.2.1 Generalidades

- Estas especificaciones deben cumplirse en forma integral cuando menos en la combinación de dos elementos: mingitorio, lavabo, inodoro, regadera y/o tina.
- Los sanitarios y baños accesibles pueden estar integrados a los de hombres y mujeres o en un cubículo independiente (ver 6.5.2.8, 6.5.2.9 y 6.5.2.10).
- Debe cumplir con el inciso de superficie del piso terminado (ver 6.1.2.2).
- Debe cumplir con el inciso de área libre de paso (ver 6.1.2.3).
- El sanitario y baño accesible debe estar señalizado en la puerta o muro adyacente a la entrada. Dicha señalización debe ser visual y táctil (ver 6.2).
- La puerta del gabinete de los sanitarios accesibles deben abatir al exterior del espacio y cumplir con el inciso puerta y mecanismos (ver 6.3.4), con una dimensión mínima de 0,90 m de ancho y no debe invadir áreas de aproximación de otro elemento.
- De tener tuberías de agua caliente, ésta no deberá estar expuesta a las áreas en las que una persona pueda tener contacto directo.”⁷⁶

⁷⁶ Diario oficial de la federación segunda sección Secretaría de Economía. Declaratoria de vigencia de la Norma Mexicana NMX-R-050-SCFI-2006, Accesibilidad de las personas con

“6.5.2.2 Inodoro.

6.5.2.2.1 Área de aproximación

- a) Debe tener un área libre de mínimo 0,90 m de ancho a un lado del inodoro y mínimo 0,20 m al lado opuesto del mismo, ambas por el largo del inodoro.
- b) Frente al inodoro debe tener el ancho del mismo por mínimo 0,90 m de largo.
- c) El cubículo debe tener un área mínima libre de 1,70 m por 1,70 m.

6.5.2.2.2 Dimensiones

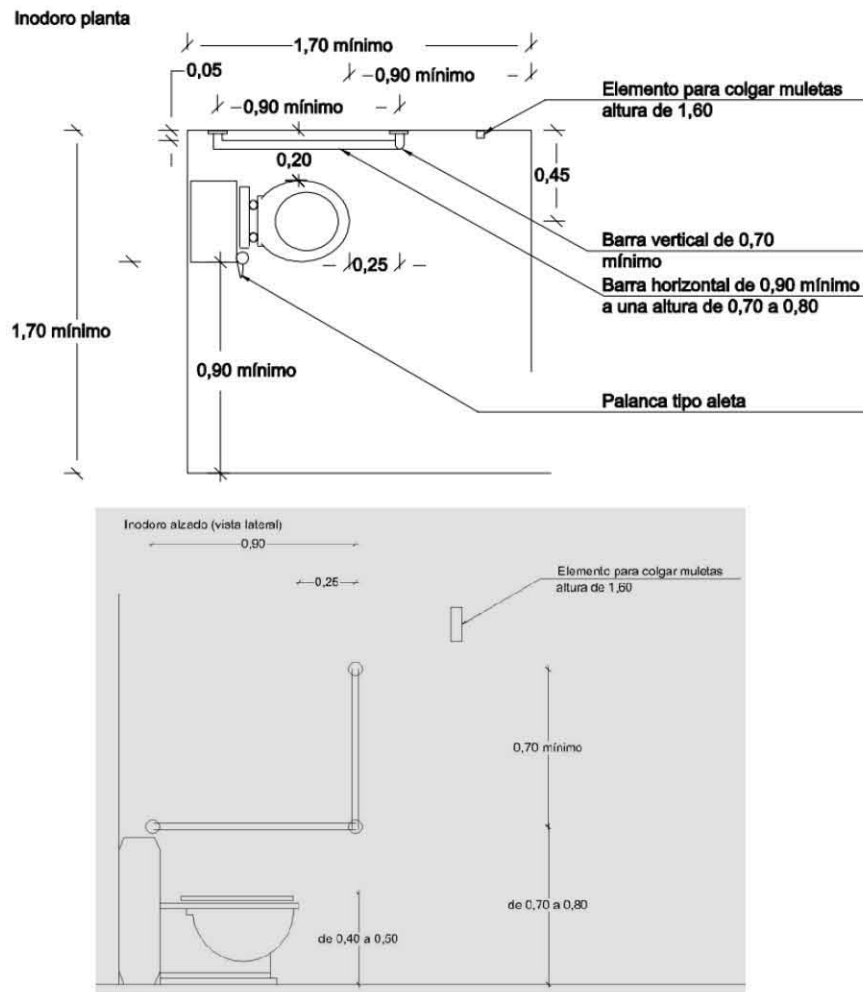
- a) La taza del inodoro debe tener una altura de entre 0,40 m y 0,50 m de altura, del nivel del piso al asiento.
- b) Las barras de apoyo horizontal deben colocarse a una altura entre 0,70 m y 0,80 m del nivel del piso.
- c) La barra de apoyo horizontal lateral debe de sobrepasar mínimo 0,25 m del inodoro en su parte frontal, con una longitud mínima de 0,90 m y debe colocarse a 0,45 m el eje del inodoro, con respecto al paramento del muro cercano; debe contar con una barra vertical de 0,70 m de largo y ubicarse en la parte superior de la barra horizontal.
- d) Debe contar con un elemento para colgar muletas, colocado a 1,60 m de altura adyacente a las barras de apoyo.
- e) Las barras de apoyo deben cumplir con el inciso de pasamano o barra de apoyo.

6.5.2.2.3 Operable

- a) La descarga del inodoro debe cumplir con el inciso operable, así como estar ubicado en el lado del área de aproximación.
- b) Debe cumplir con el inciso de accesorios.
- c) Debe contar con asiento.
- d) El portal papel sanitario deberá ubicarse lateral al inodoro y con una separación mínima de 0,15 m de las barras de apoyo adyacentes en todos los sentidos.”⁷⁷

discapacidad a espacios construidos de servicio al público-Especificaciones de seguridad. Documento recuperado en: <http://www.libreacceso.org/wp-content/uploads/2013/09/3.-NMX-2006.pdf>. Pág. 18-19

⁷⁷ Diario oficial de la federación segunda sección Secretaría de Economía. Declaratoria de vigencia de la Norma Mexicana NMX-R-050-SCFI-2006, Accesibilidad de las personas con discapacidad a espacios construidos de servicio al público-Especificaciones de seguridad. Documento recuperado en: <http://www.libreacceso.org/wp-content/uploads/2013/09/3.-NMX-2006.pdf>. Pag. 20



“6.5.2.3 Lavabo

6.5.2.3.1 Área de aproximación

a) El área de aproximación para los lavabos debe tener una longitud mínima de 1,20 m de profundidad incluyendo el área de uso inferior del mueble, y un ancho mínimo de 0,80 m centrados al mueble.

b) No debe obstruir el área libre de paso (ver 6.1.2.3).

6.5.2.3.2 Dimensiones

a) El lavabo debe estar colocado mínimo a 0,45 m entre su eje y el filo del paramento.

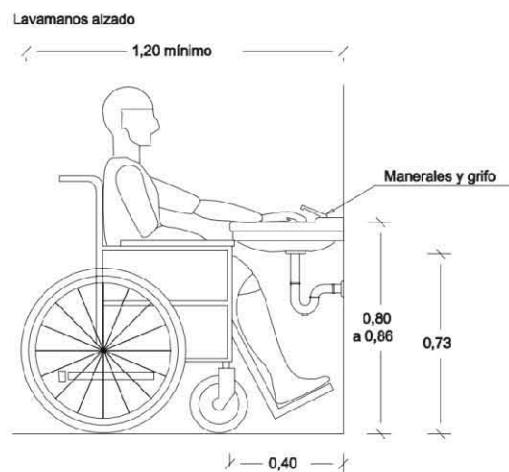
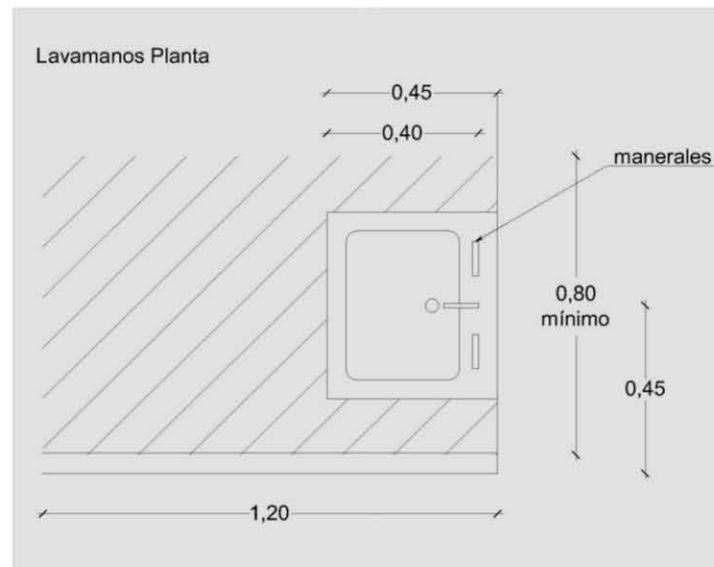
b) Bajo el lavabo debe haber un espacio libre de 0,73 m de altura y 0,40 m mínimo de profundidad.

c) La altura desde el nivel de piso terminado debe ser en un rango de 0,80 m a 0,86 m.

6.5.2.3.3 Operable

a) Los minerales y el grifo deben cumplir con el inciso de operable (ver 6.1.2.5), y deben estar ubicados máximos a 0,40 m de profundidad del borde de la superficie del lavabo al elemento de uso.

b) Debe cumplir con el inciso de accesorios⁷⁸



⁷⁸ Diario oficial de la federación segunda sección Secretaría de Economía. Declaratoria de vigencia de la Norma Mexicana NMX-R-050-SCFI-2006, Accesibilidad de las personas con discapacidad a espacios construidos de servicio al público-Especificaciones de seguridad. Documento recuperado en: <http://www.libreacceso.org/wp-content/uploads/2013/09/3.-NMX-2006.pdf>. Pag. 20-21

“6.5.2.4 Mingitorio

6.5.2.4.1 Área de aproximación

- a) Al frente debe tener un ancho mínimo de 0,40 m a cada lado del eje del mingitorio, así como un largo mínimo de 1,20 m.
- b) El área de aproximación se puede sobreponer al área de aproximación de otros elementos.

6.5.2.4.2 Dimensiones

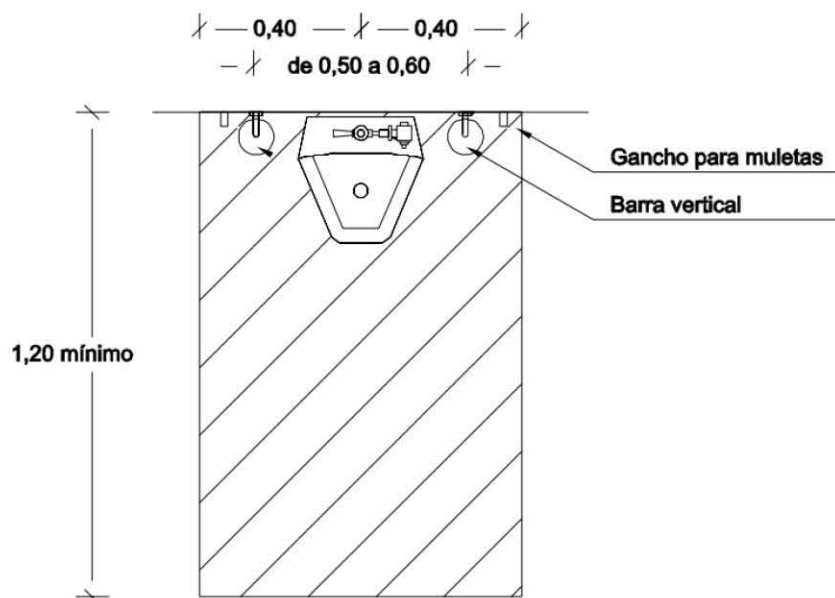
- a) La altura del nivel del piso al borde de uso inferior del mingitorio debe tener máximo 0,40 m.
- b) Las barras de apoyo deben cumplir con el inciso de pasamano o barra de apoyo (ver 6.1.2.1).
- c) Deberá contar con dos barras verticales, una a cada lado del mingitorio, con una altura máxima de 0,70m del piso a la base de la barra, y entre 0,25 m y 0,30 m del eje del mingitorio.
- d) Debe contar con un elemento para colgar muletas, colocado a 1,60 m de altura, adyacente a las barras de apoyo.

6.5.2.4.3 Operable (Social, 2009)

- a) En caso de que la descarga del mingitorio sea manual, éste debe estar ubicado a una altura máxima de 1,20 m del nivel del piso y cumplir con el inciso de operable.
- b) Debe cumplir con el inciso de accesorios (ver 6.5.2.7).” ⁷⁹

⁷⁹ Diario oficial de la federación segunda sección Secretaría de Economía. Declaratoria de vigencia de la Norma Mexicana NMX-R-050-SCFI-2006, Accesibilidad de las personas con discapacidad a espacios construidos de servicio al público-Especificaciones de seguridad. Documento recuperado en: <http://www.libreacceso.org/wp-content/uploads/2013/09/3.-NMX-2006.pdf>. Pag. 23-24

Mingitorio (planta)



Mingitorio alzado (vista frontal)

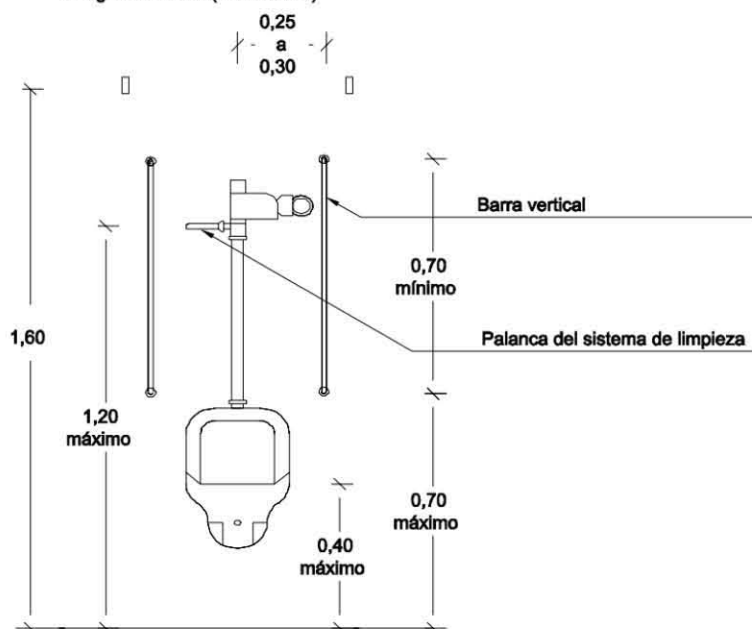




Imagen 84. Render de propuesta de aeropuerto Ojos Negro. Fuente: trabajo propio.

CAPITULO V

PROGRAMA ARQUITECTÓNICO



Universidad Nacional
Autónoma de México



UNAM – Dirección General de Bibliotecas

Tesis Digitales

Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©

PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

Descripción:

En esta sección se sintetiza toda la información recopilada durante todo el proceso de investigación, donde la definición del programa arquitectónico básico, está vinculado de manera directa con el Sistema Normativo de Equipamiento Urbano de la sección Comunicaciones y Transportes de Sedesol y se complementa con las Normas Mexicanas de sustentabilidad e inclusión, esto aplica tanto para el **Plan Maestro o Programa Arquitectónico General** y cada uno de los elementos que lo conforman. En la parte donde en especial serán aplicados, es la terminal de pasajeros, la cual fue elegida como desarrollo arquitectónico de este documento.

5.1. PROGRAMA ARQUITECTÓNICO GENERAL

Conforme a la normativa de SEDESOL, las recomendaciones para la localización y dotación de un aeropuerto de largo alcance, será la siguiente:

LOCALIZACIÓN:

- Población regional mayor a los 500,000 habitantes.
- Radio de servicio regional recomendable de 500 kilómetros (4 a 6 horas y más)
- Radio de servicio urbano recomendable, el centro de población (la ciudad)

DOTACIÓN:

- Población usuaria potencial del 100%
- La unidad básica de servicio (UBS), es la pista de aterrizaje
- Capacidad de diseño por UBA (3) para 160 operaciones por turno
- Turnos de operación 3 de 8 horas cada uno
- Capacidad de servicio por UBS, es de 55,200 pasajeros

DIMENSIONAMIENTO:

- Metros cuadrados construidos por UBS (5) 22,540 m² por pista de aterrizaje.
- Hectáreas de terreno por UBS de 1,000 a 1,200 (hectáreas por pista de aterrizaje)
- Cajones de estacionamiento por UBS, es de 0.5 cajones por pasajero
-

PLAN MAESTRO

- Área útil al pasajero -----21,000 m² (cubierta)

Flujo de salida: vestíbulo general

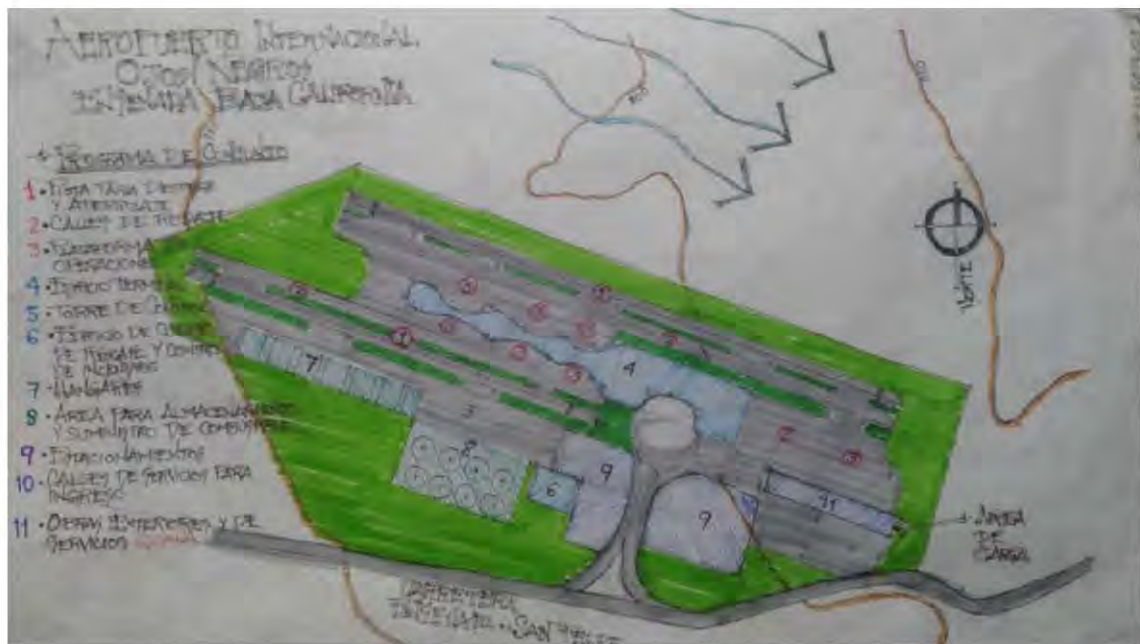
Vestíbulo de documentación

Salas de última espera

Flujo de llegada: migración, reclamo de equipaje, revisión aduanal, sanidad, vestíbulo de bienvenida, concesiones, sanitarios, oficinas de gobierno, oficinas de apoyo a la operación.

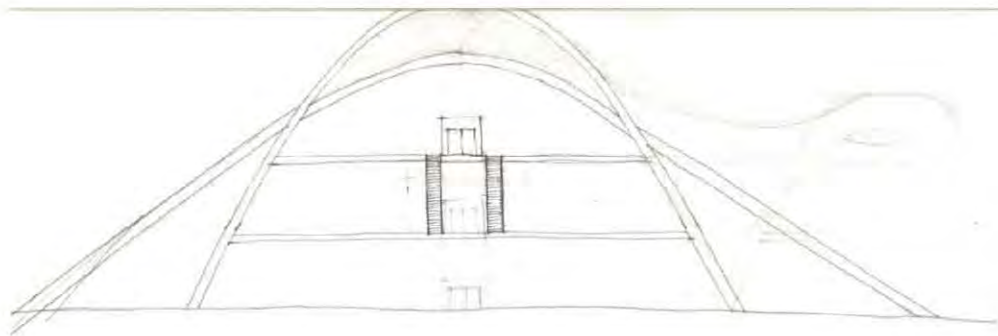
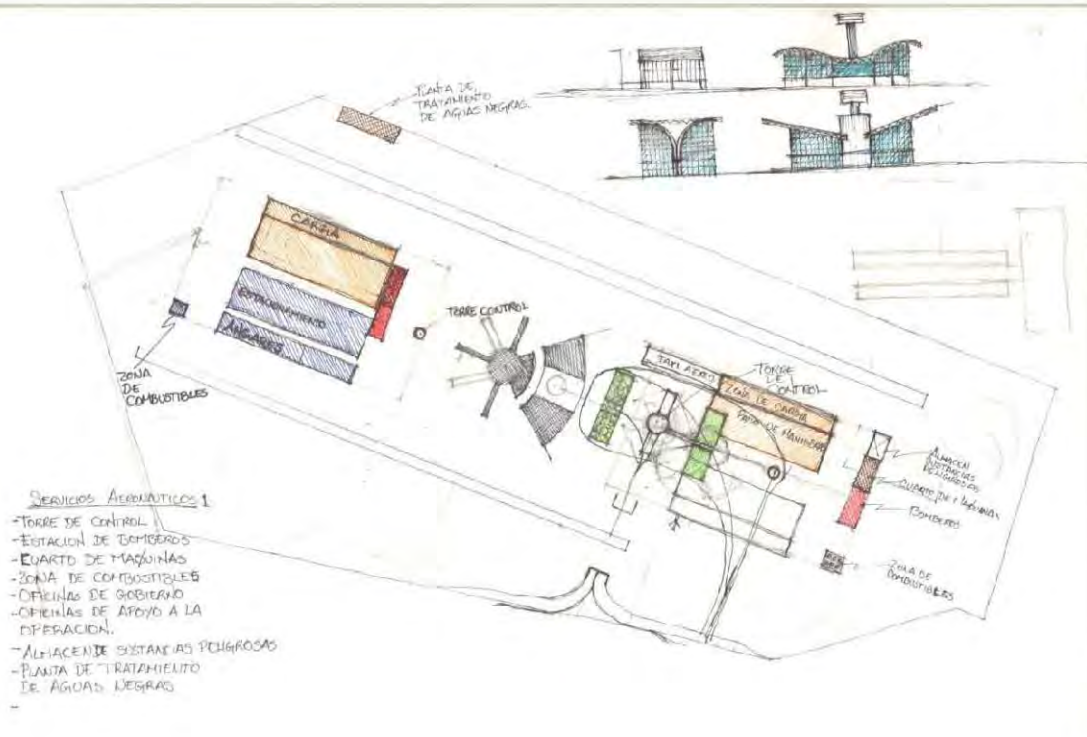
- Instalaciones de apoyo:
 - ✓ Torre de control40(4) m2
 - ✓ Estación de bomberos..... 1.200 m2
 - ✓ Cuarto de Máquinas.....300 m2
 - ✓ Zona de combustibles10,000 m2
 - ✓ Estacionamiento.....24,000 m2
 - ✓ Vialidad interna.....3,500 m2
- Zona aeronáutica
 - ✓ Pista (3,000 metros de longitud).....195,000 m2
 - ✓ Rodajes..... 34,000 m2
 - ✓ Plataformas.....60,000 m2
 - ✓ Zonas de seguridad y áreas verdes y libres.....9,711,000 m2

PLAN MAESTRO DEL AEROPUERTO



Primera imagen de zonificación conforme a lo establecido por SEDESOL, incluyendo la forma definitiva del terreno y los principales factores físicos y climáticos de la localidad.

PLAN MAESTRO



Organización, Gastos, Terrestre

Edificio

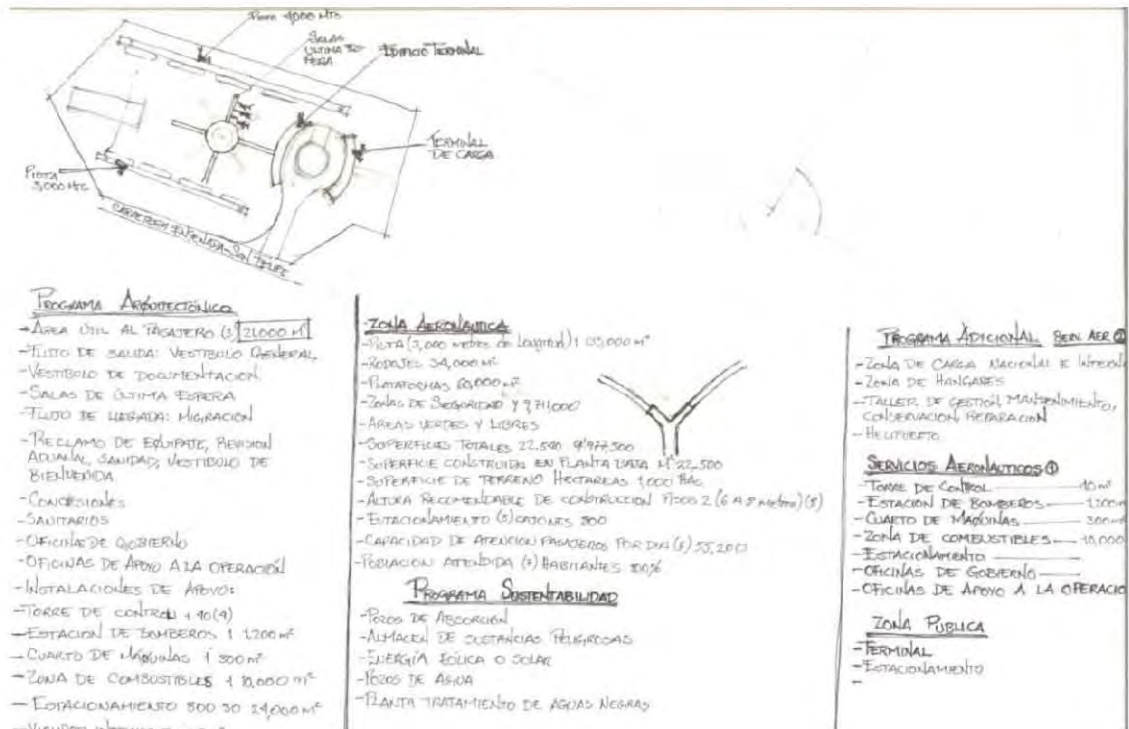
- Sistema de Admisión
- Galerías
- Comedores
- Bares y Restaurantes
- Tiendas y Pasadizos
- Venta de artículos de lujo
- Telefonos públicos
- Oficina de telegramas
- Cambio de moneda
- Pasadizos
- Información turística
- Servicios sanitarios hombres y mujeres
- Administración del Aeropuerto
- Dirección General
- Dirección Operativa
- Dirección Técnica
- Dirección de Mantenimiento
- Área Secretarial

Área

- Servicios sanitarios hombres y mujeres
- Tala de basura
- Instalaciones para pagar la noche
- Comedores privados
- Seguros
- Privados
- Carreteras
- Fiscal
- Oficinas, instalaciones, áreas de estar
- Talleres
- Técnico
- Mantenimiento
- Sanitarios
- Lavaderos
- Exteriores de refugio, limpieza
- Línea aérea
- Oficinas vinculadas a Pasadizos
- Venta de artículos

Módulo de Edificios

- Cuarto de Maquinas de
- Talleres
- Área de estar
- Organización de personal y instalaciones
- Instalaciones sanitarias y baños para personal
- Terminales de embarque
- Zonas de tránsito de personal y mercancías
- Organización de comunicaciones
- Instalaciones técnicas
- Almacenamiento
- Bodega
- Cocina
- Área de preparación de alimentos nacional
- Instalaciones para recibir
- Comedores de personal
- Funcionarios de control
- Acceso turístico de instalaciones del Puerto Aéreo
- Áreas comunes
- Instalaciones sanitarias
- Centro Médico



Plan maestro:

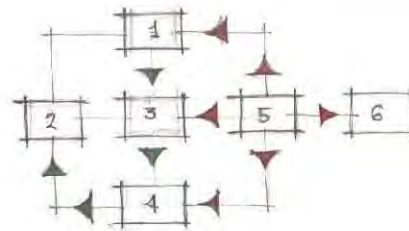
- 1- Pista de despegue y aterrizaje
- 2- Calles de rodaje
- 3- Plataforma de operaciones
- 4- Edificio terminal
- 5- Torre de control
- 6- Edificio de cuerpo de rescate y control de incendios
- 7- Hangares
- 8- Área para almacenamiento y suministro de combustible
- 9- Estacionamiento
- 10- Calles de servicio para ingreso
- 11- Planta de tratamiento de aguas negras
- 12- Área de Carga



ANÁLISIS DE ÁREAS

Programa de necesidades

4. DEFINICIONES
- a) ALMACENES GENERALES: REPOSICIONAMIENTO DE LOS PRODUCTOS EN TODO EL SISTEMA
 - b) ALMACENES DE ALMACENES Y ATENCIONALES:
 - c) SISTEMAS DE DISTRIBUCION AL PUBLICO
 - d) SISTEMA DE CONTROL DE INFORMACION DEL VENDEDOR
 - e) CENTRAL TELEFONICA
 - f) TERMINALES DE TELEF
 - g) SISTEMAS DE ORDENACION DE REPOSICION
 - h) TERMINAL DE ORDENACIONES DE LIBROS Y FOLIOS



✦ PROGRAMA GENERAL DE UN
AEROPUERTO PARA VOLO INTERNACIONAL

1. LLEGAR AL GESTOR TERRESTRE
2. GALTAR DEL GESTOR TERRESTRE
3. LLEGAR AL GESTOR AEREO
4. GALTAR DEL GESTOR AEREO
5. ORGANIZACION, GESTOR TERRESTRE
6. ORGANIZACION, GESTOR AEREO

ADMINISTRACION DEL AEROPUERTO

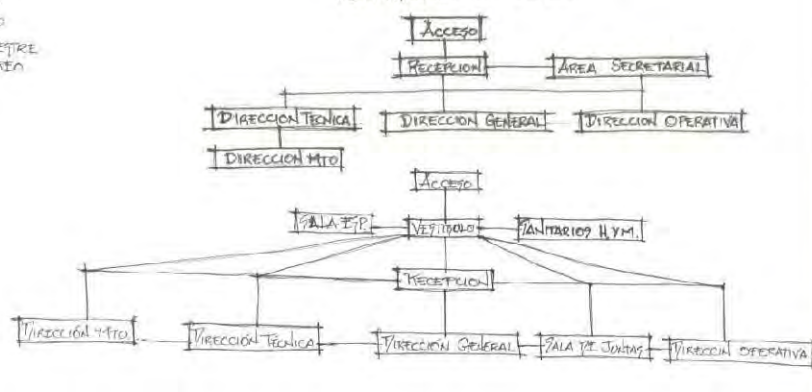
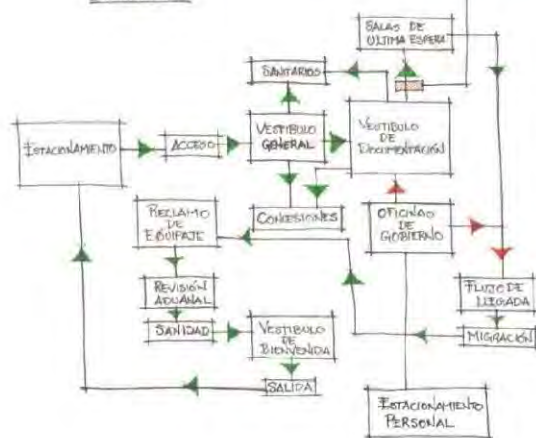


Diagrama de Funcionamiento General

TERMINAL



PROGRAMA ISOLAMENTO

- CAJON V. NORMAL (1 x c/1000 camiones) 12
- CAJON DISCAPACITADOS (1 x c/1000 camiones) 12
- CIRCULACIONES VEHICULOS
- CIRCULACIONES PEATONALES

VECTIBOLO GENERAL

- ZONA DE ESCALERAS
- ELEVADORES
- CIRCULACIONES
- ILUMINACION Y VENTILACION
- SANTARIOS

OFICINAS DE

- DEPENDENCIAS:**
- DGAC
 - SENIAM
 - INM
 - AMBAH MEXICO
 - SANIDAD INTERIORES
 - AGENCIA DE PROTECCION
 - SANITARIA
 - PT
 - PGR
 - PSEB
 - PROTEPA
 - SAGARPA/SEALACIA
 - SRE
 - SEV
 - PROFECO
 - IEFERPO

VEHICULO DE DOCUMENTACION

- AREA DE ESPERA
- MOSTRADORES 399 ml
- OFICINAS AEROLINEAS 96 m²
- BANDEJA PARA EQUIPATE 96 m²
- BAILARIOS

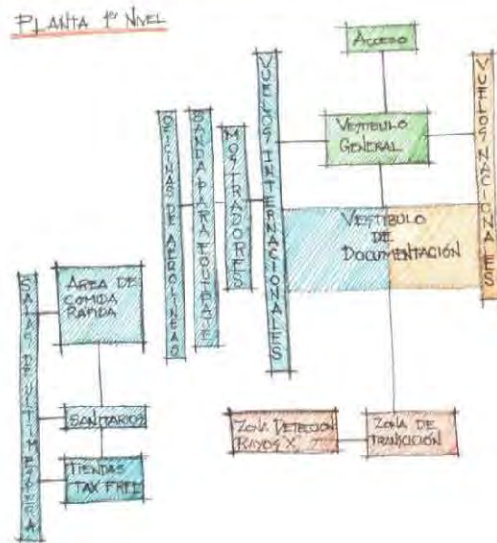
SALAS DE ULTIMA ESPERA

- Zona de Espera (red Asientos BUS)
- Monitorador PARA RECEPCIÓN DE PAQUE DE ABORDAR
- Zona de DETECCIÓN DE METALES (RX)
- Y REVISIÓN DE EQUIPAJE DE MANO
- Zona de SCANNER PARA DETECCIÓN DE DROGAS
- Sanitarios.
- Jetway (puente de ABORDAJE Y DESABORDAJE)

Flujo de Legado

- CIRCULACIONES
- UNIDADES DE ATENCION A PADRES PARA MONICION

Diagramas de funcionamiento de algunas plantas



RECLAMO DE INEXISTENCIA

- BANDAS TRANSFERIDAS DE ESPORTE
- CIRCULACIONES
- SANITARIOS

Zonificación 1

REVISION Asumal

- MEGA RAYS X
- SEMAFORD ANALAL
- ARCO DETECTOR I/E METALES?

Salud

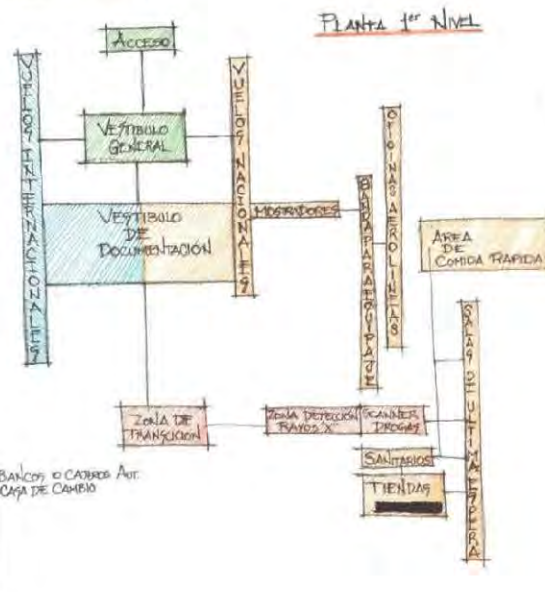
- PIESA DE PENICILINA
- OFICINA
- LABORATORIO
- BODEGA

VESTIBULO DE BRENENIDA

- Circulaciones
- Zona de Telefonos
- Sanitarios
- Sala de Espera
- Modulos para Taxis
- Modulo Oficina Venta de Autos
- Venta de Boletos de Autobus
- Casero Automatico
- Modulo de Informes Turisticos
- Modulo de Informes y Quejas

CONSEJOS

- | | | |
|--|--|--|
| <ul style="list-style-type: none"> -LOCALS DE COMIDA RAPIDA -AREA DE COMERCIALES -RESTAURANTES -TIENDAS DE PAPA -TIENDAS DE ARTESANIAS -TIENDAS TAX FREE | <ul style="list-style-type: none"> -SANTARIOS -TELEFONOS | <ul style="list-style-type: none"> -BANCO O CATEDRO AUT. -CASA DE CAMBIO |
|--|--|--|



Programa General

ZONA DE COMPAÑÍAS AERÉAS

- Oficinas de compañías aéreas, 90 m² cada una con mostrador para venta de boletos (contorno pasadizo), mesa de información y sala de espera.
- Mostrador de Maletines para documentación de pasajeros — 15 m²
- Muestro de equipaje — 45 m²
- Ventanillo y venta de boletos — 50 m²
- Recepción — 130 m²
- Oficina jefe
- Vestidor, Maletines
- Muestro del equipaje de salida y llegada.
- Ventanillo de tripulación
- Salas de espera nacional — 8200 m²
- Salas de espera internacional — 9200 m²

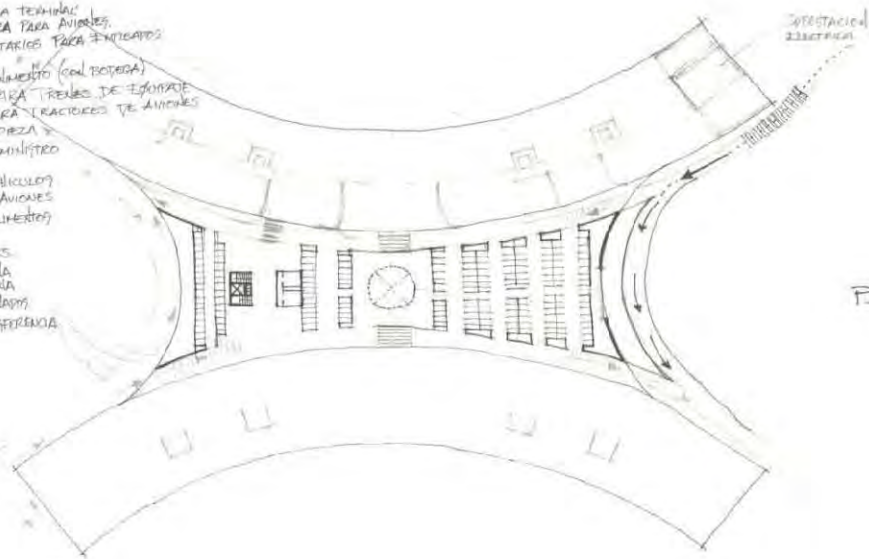
Comerciales

- Restaurante — 200 m²
- Bar — 200 m²
- Cocina
- Dependencia
- Servicios sanitarios hombres y mujeres 49 m²
- Telefonos públicos
- Correos y telegrafos — 80 m²
- Bancos cambio de moneda — 40-50 m²
- Guardia equipaje
- Venta de autos — 1500 m²
- Caseta contratación de taxi
- Muestro de equipaje nacional — 7200 m²
- Muestro de equipaje internacional — 7000 m²
- Sala de bienvenida nacional
- Sala de bienvenida internacional
- Tienda libre de impuestos — 800 m²

- Agencias de turismo — 16 m²
- Botica de limpieza
- Servicios sanitarios hombres y mujeres
- Patio de servicio
- Almacén de carga y descarga para proveedores
- Pasadizo

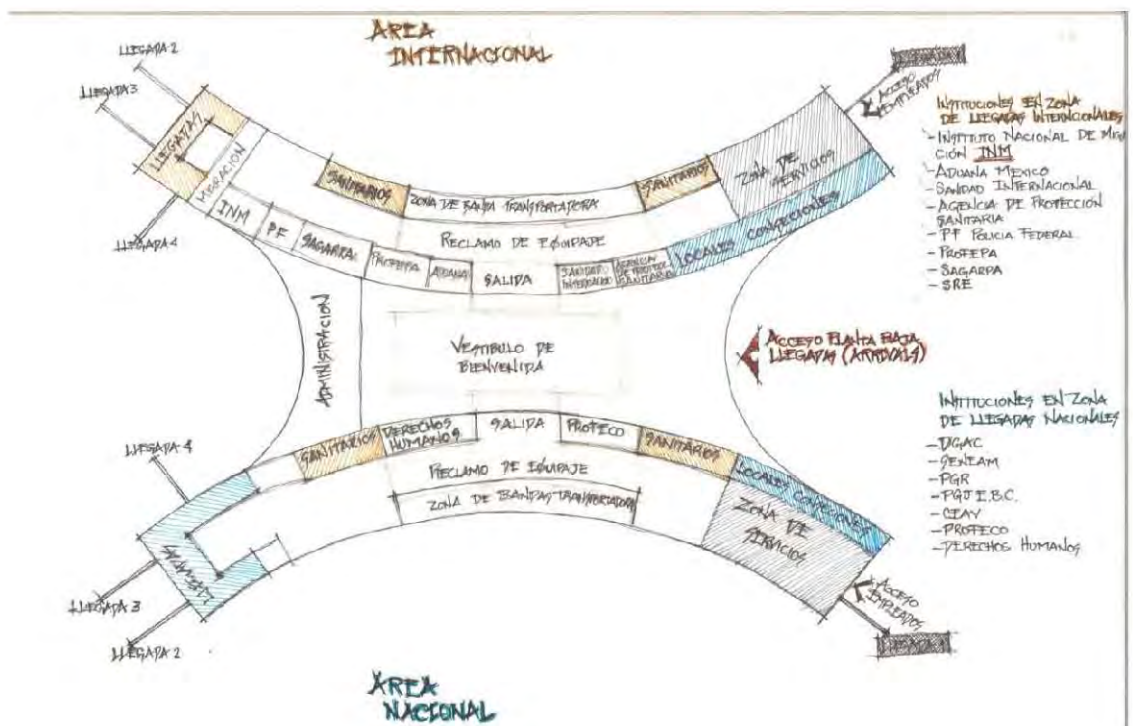
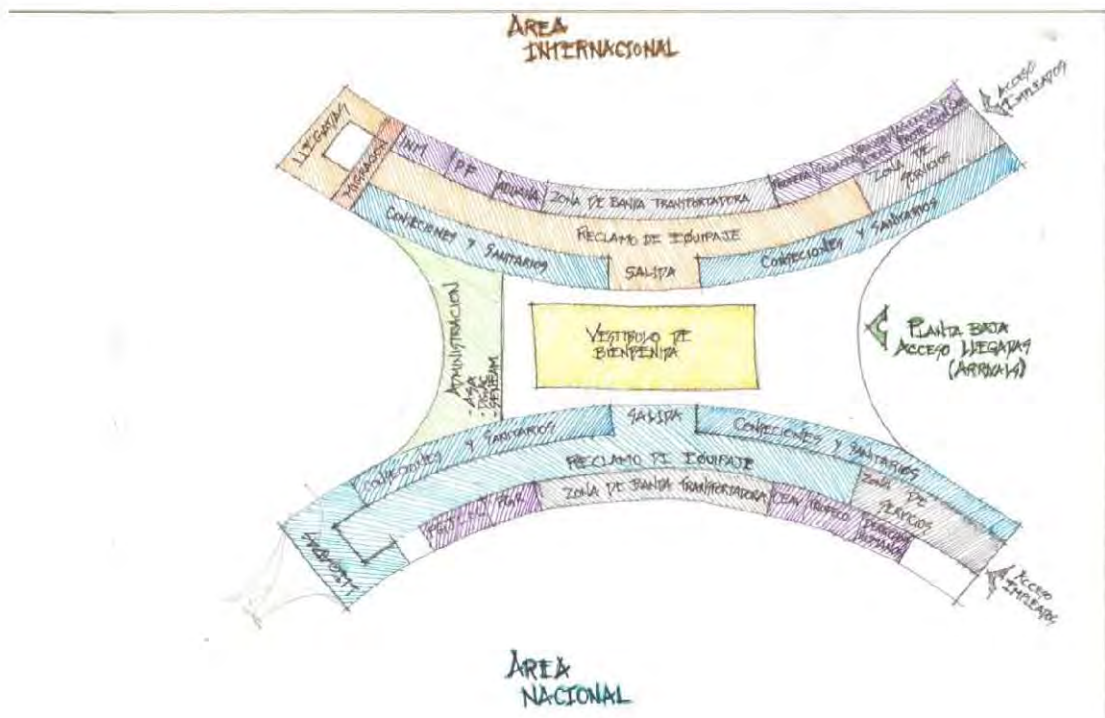
Programa Arquitectónico General

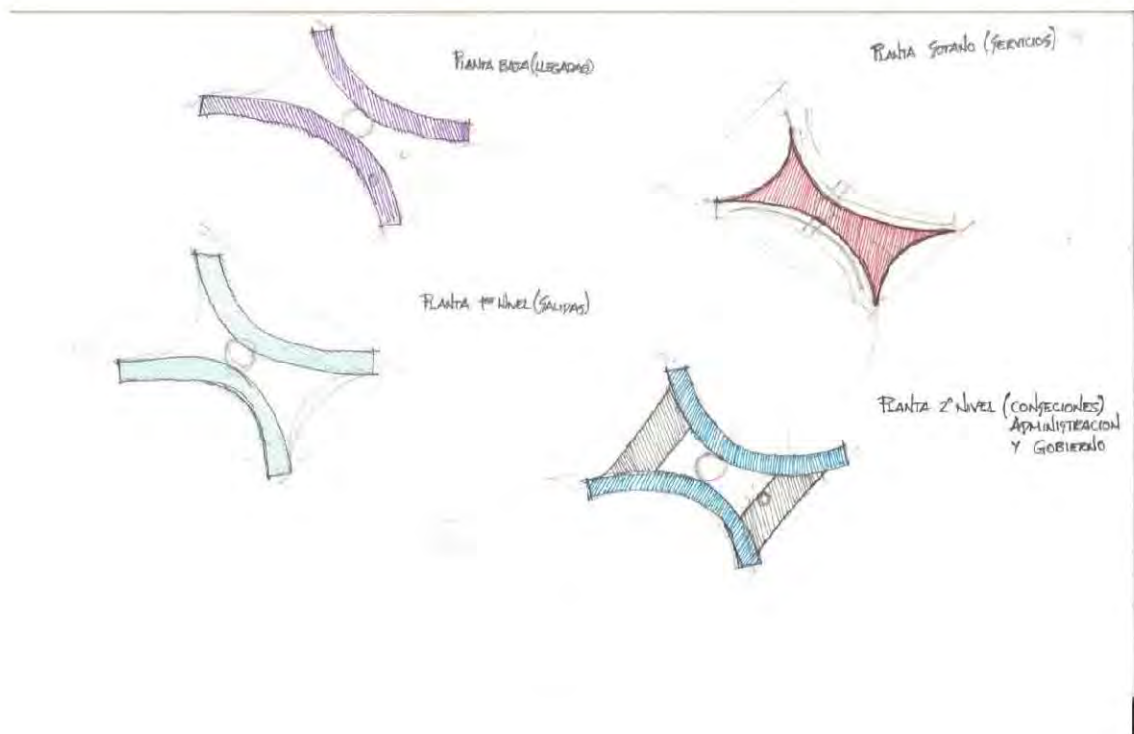
- Cto. de Maletines
- Cto. de equipaje
- Muestro de equipaje nacional
- Muestro de equipaje internacional
- Ventanillo y sanitarios para pasajeros
- Corredor
- Taller de mantenimiento (con botica)
- Almacén para trenes de equipaje
- Almacén para tracciones de aviones
- Escuela de limpieza
- Estaciones de suministro de energía
- Almacén de vehículos de limpieza de aviones
- Suministro de alimentos al avión
- Sala de animales
- Muestro de equipaje para pasajeros, zona para personal entrenado
- Almacén de transferencia



Planta General

ZONIFICACIÓN





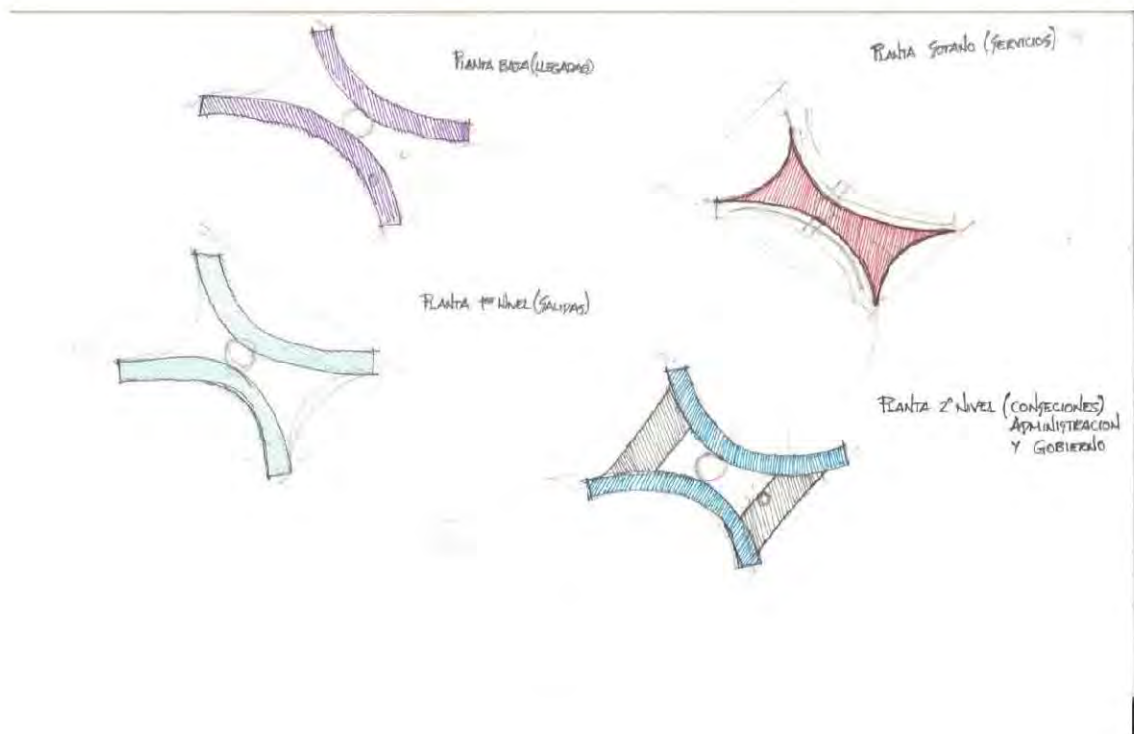




Imagen 84. Render de propuesta de aeropuerto Ojos Negro. Fuente: trabajo propio.

CAPÍTULO VI

PROYECTO ARQUITECTÓNICO



Universidad Nacional
Autónoma de México



UNAM – Dirección General de Bibliotecas

Tesis Digitales

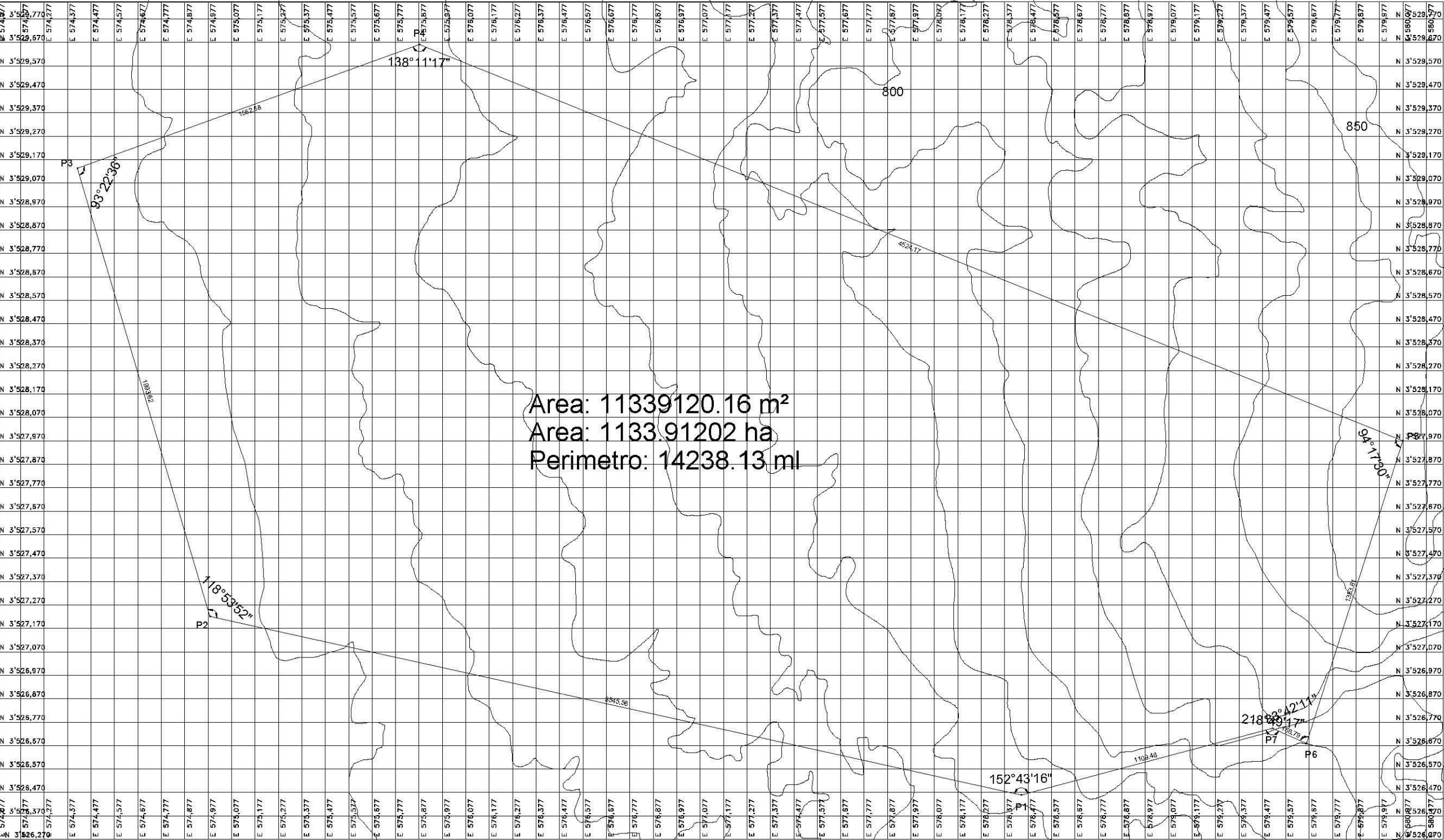
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©

PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

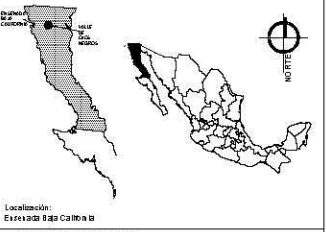


Area: 11339120.16 m²
Area: 1133.91202 ha
Perimetro: 14238.13 ml

CUADRO DE CONSTRUCCION						
VERTICE	LADO	DIST.	RUMBO	ESTE	NORTE	AZIMUT
P1	P1 - P2	3545.56	N 77°35'35.3" W	578447.959	3526459.419	283°
P2	P2 - P3	1993.62	N 16°29'27.8" W	574985.198	3527221.192	344°
P3	P3 - P4	1552.68	N 70°7'56.2" E	574419.277	3529132.807	290°
P4	P4 - P5	4524.17	S 68°3'20.6" E	575879.544	3529660.486	111°
P5	P5 - P6	1353.81	S 17°39'9.1" W	580075.931	3527969.781	197°
P6	P6 - P7	158.79	N 66°3'2.0" W	579665.398	3526679.721	294°
P7	P7 - P1	1109.48	S 75°7'40.6" W	579520.275	3526744.181	254°

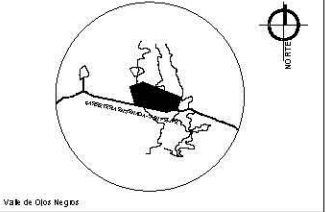


CROQUIS DE LOCALIZACIÓN:



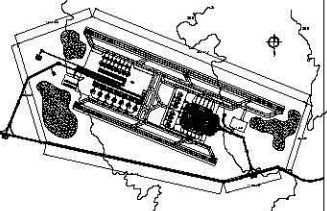
Localización:
Extrada Baja California

CROQUIS DE UBICACIÓN:



Vale de Ojos Negros

CROQUIS DE UBICACIÓN:



SIMBOLOGÍA:

- NPT. INDICA NIVEL DE PISO TERMINADO
- NP. INDICA NIVEL DE PRETEL
- MR. INDICA ALTURA DE MURO
- NIAL. INDICA LÍNEA ALTO DE LOSA
- INDICA EJE
- INDICA NIVEL EN PLANTA
- INDICA CAMBIO DE NIVEL EN PISO

Asesores:

Arq. Manuel Lerín Gutiérrez
Arq. José Guillermo García Armendáriz
Dr. en Arq. Hermilo Salas Espindola
Arq. Martín Gutiérrez Milla
Dr. en Arq. Adrián Baltierra Magaña

Proyecto :

Aeropuerto Internacional Ojos Negros
Ensenada Baja California

Tipo de Plano:

TOPOGRÁFICO

Alumno:

Reyes López Daniel

Contenido:

TERRENO

0 100 200 400

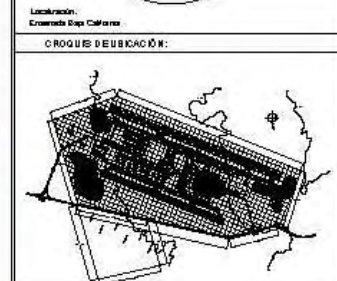
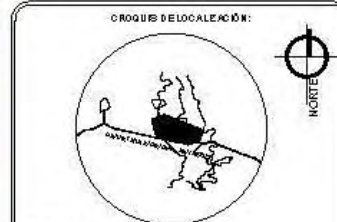
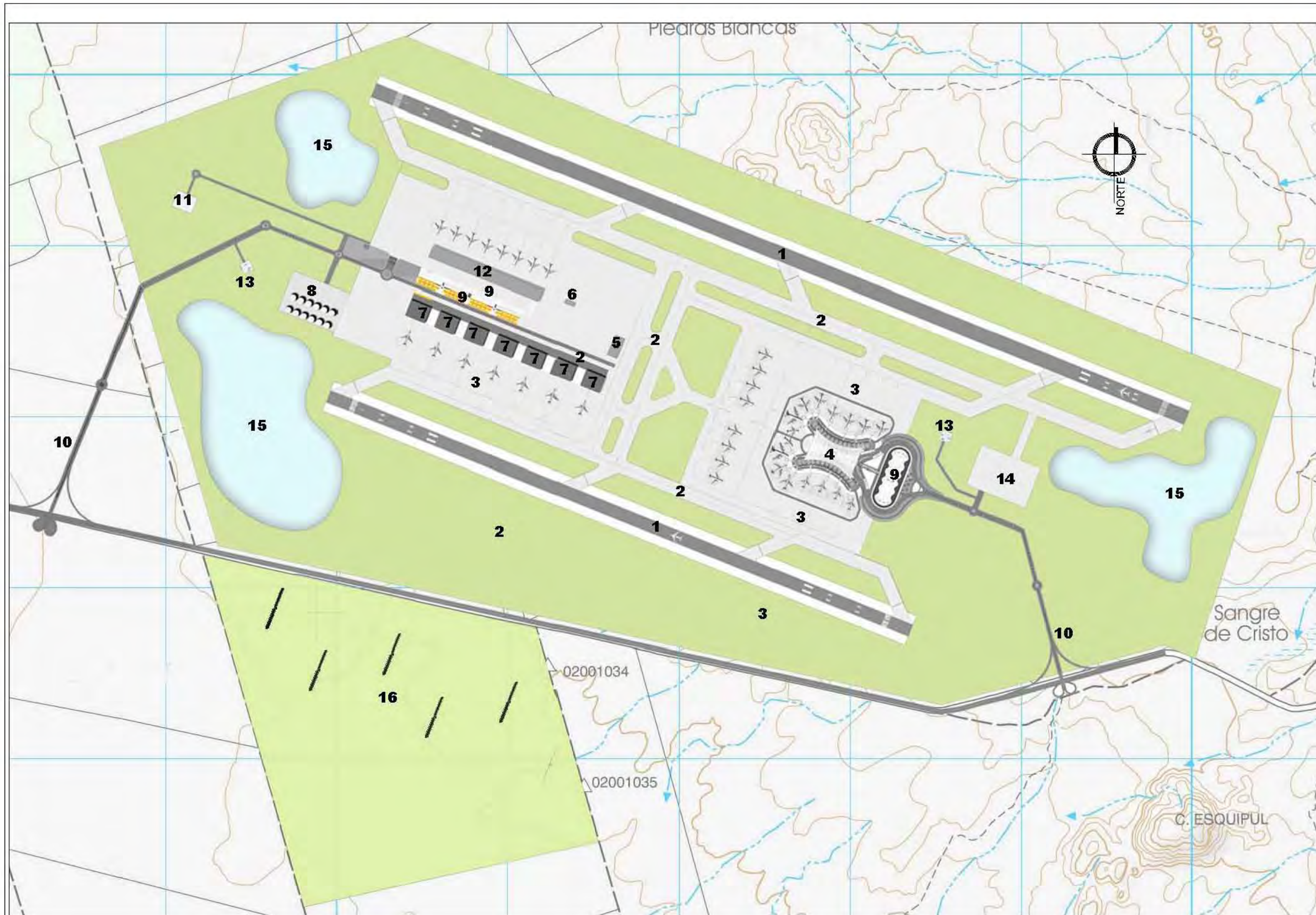
Escala: 1:8000

Acotación: en Metros

Septiembre 2019

Clave:

T-01



PLAN MAESTRO

- 1- PISTA DESPUES Y AVISORIA
- 2- CALLES DE RODAJE
- 3- PLATAFORMA DE OPERACIONES
- 4- EDIFICIO TERMINAL
- 5- TORRE DE CONTROL
- 6- EDIFICIO DE CUERPO DE RESCATE Y CONTROL DE INCENDIOS
- 7- HANGARES
- 8- AREA PARA ALMACENAMIENTO Y SUMINISTRO DE COMBUSTIBLE
- 9- ESTACIONAMIENTO
- 10- CALLES DE SERVICIO PARA INGRESO
- 11- PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES
- 12- AREA DE CARGA
- 13- POZOS DE EXTRACCION DE AGUA POTABLE
- 14- ZONA DE AVIACION GENERAL (TWIN RUNS)
- 15- NOMESCALES
- 16- CAMPO BÓLICO

Asesores:
Arq. Manuel Lerín Gutiérrez
Arq. José Guillermo García Armendáriz
Dr. en Arq. Hermilo Salas Espindola
Arq. Martín Gutiérrez Milla
Dr. en Arq. Adrián Ballierraga Magaña

Proyecto :
AEROPUERTO OJOS NEGROS
ENSENADA BAJA CALIFORNIA

Tipo de Plano:
ARQUITECTÓNICO

Alumno:
Reyes López Daniel

Contenido:
PLANTA DE CONJUNTO

0 50 100 200 400

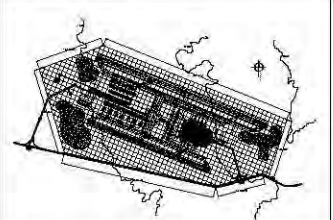
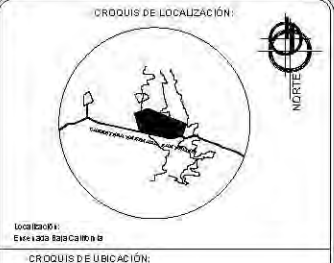
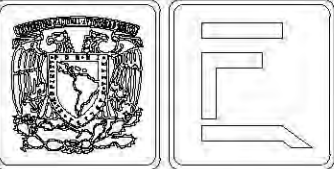
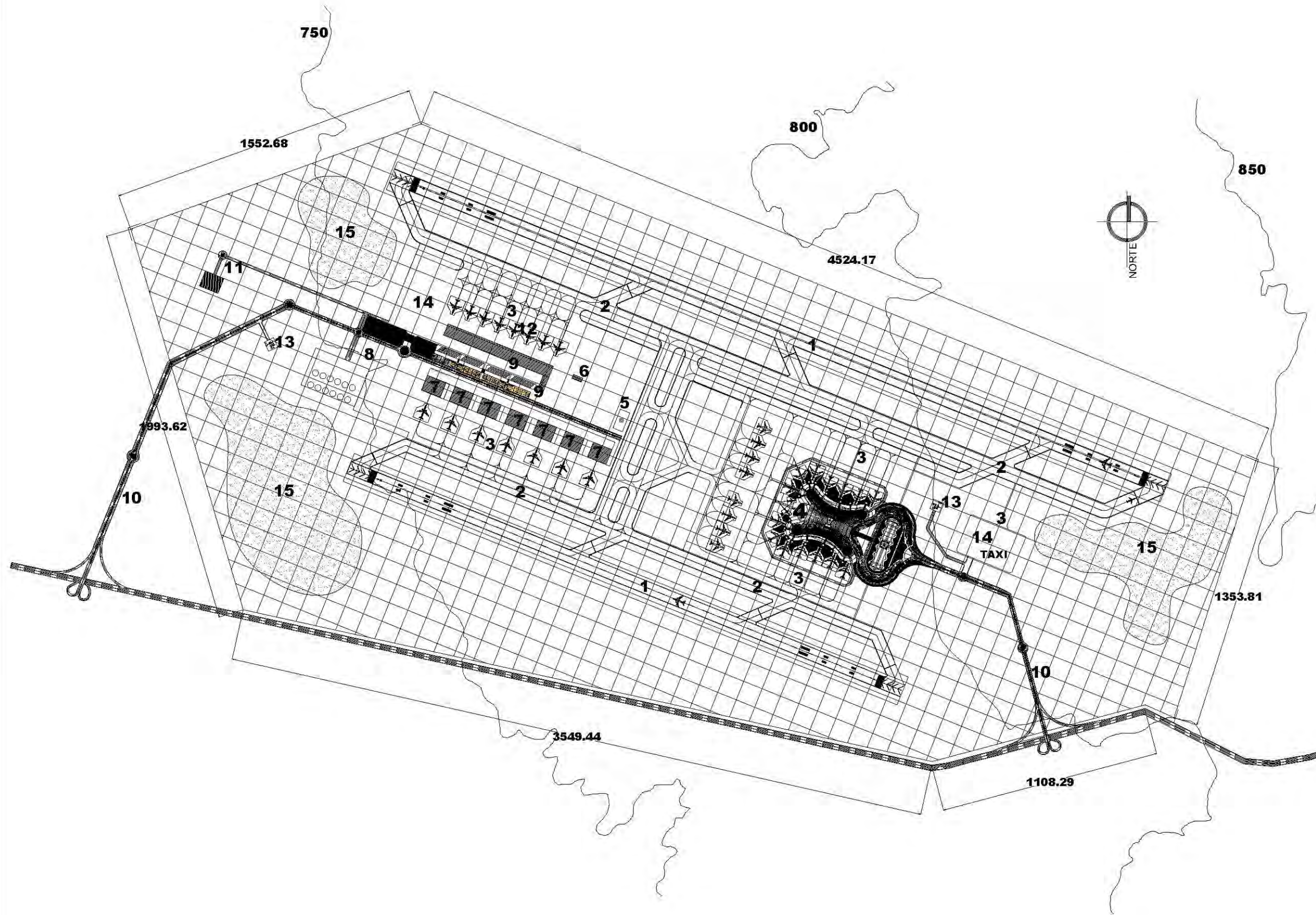
Escala: 1:9000

Acotación: Metros

Septiembre 2019

Clave:

PC-01



- PLAN MAESTRO**
- 1- PISTA DESPEGUE Y ATERRIZAJE
 - 2- CALLES DE RODAJE
 - 3- PLATAFORMA DE OPERACIONES
 - 4- EDIFICIO TERMINAL
 - 5- TORRE DE CONTROL
 - 6- EDIFICIO DE CUERPO DE RESCATE Y CONTROL DE INCENDIOS
 - 7- HANGARES
 - 8- AREA PARA ALMACENAMIENTO Y SUMINISTRO DE COMBUSTIBLE
 - 9- ESTACIONAMIENTO
 - 10- CALLES DE SERVICIO PARA INGRESO
 - 11- PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS NEGRAS
 - 12- AREA DE CARGA
 - 13- POZOS DE EXTRACCION DE AGUA POTABLE
 - 14- ZONA DE AVIACION GENERAL
 - 15- HUMEDALES

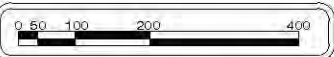
Asesores:
Arq. Manuel Lorin Gutiérrez
Arq. José Guillermo García Armendáriz
Dr. en Arq. Hermilio Salas Espindola
Arq. Martín Gutiérrez Milla
Dr. en Arq. Adrián Bakiera Magaña

Proyecto:
**AEROPUERTO OJOS NEGROS
ENSENADA BAJA CALIFORNIA**

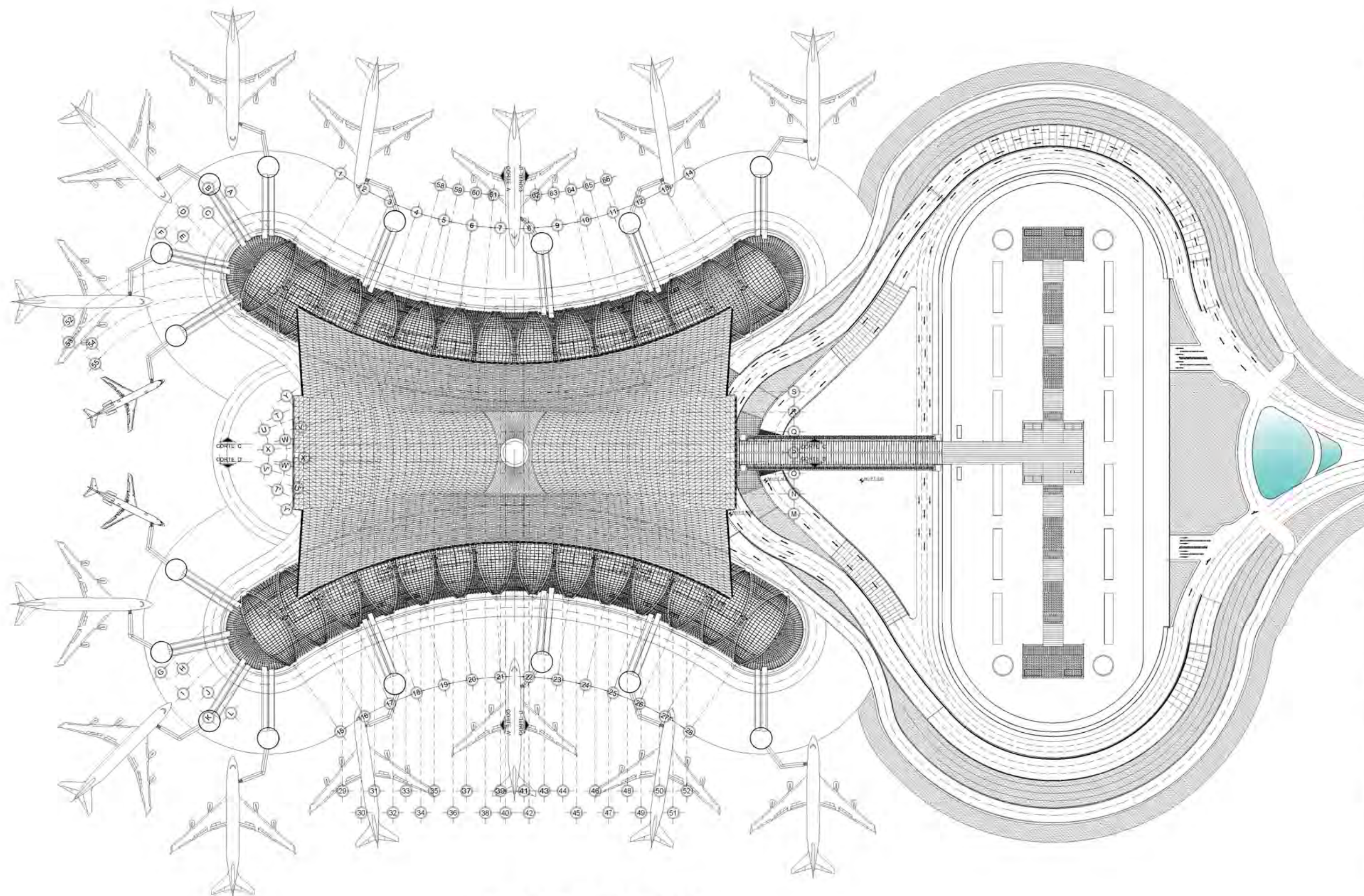
Tipo de Plano:
ARQUITECTÓNICO

Alumno:
Reyes López Daniel

Contenido:
PLANTA DE CONJUNTO



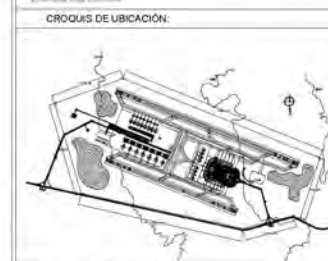
Escala: 1:9000
Acotación: Metros
Septiembre 2019
Clave:
PC-01



PLANTA CONJUNTO



Localización:
Ensenada Baja California



CROQUIS DE UBICACIÓN



SIMBOLOGÍA:
 - Línea roja: Límite del terreno.
 - Línea azul: Límite del agua.
 - Línea verde: Límite del bosque.
 - Línea amarilla: Límite del cultivo.
 - Línea negra: Límite del terreno.
 - Línea roja: Límite del terreno.
 - Línea azul: Límite del agua.
 - Línea verde: Límite del bosque.
 - Línea amarilla: Límite del cultivo.
 - Línea negra: Límite del terreno.

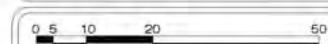
Asesores:
 Arq. Manuel Lerín Gutiérrez
 Arq. José Guillermo García Armendáriz
 Dr. en Arq. Hermilo Salas Espindola
 Arq. Martín Gutiérrez Milla
 Dr. en Arq. Adrián Baltierra Magaña

Proyecto :
 Aeropuerto Internacional Ojos Negros
 Ensenada Baja California

Tipo de Plano:
 ARQUITECTÓNICO

Alumno:
 Reyes López Daniel

Contenido:
 PLANTA TECHOS

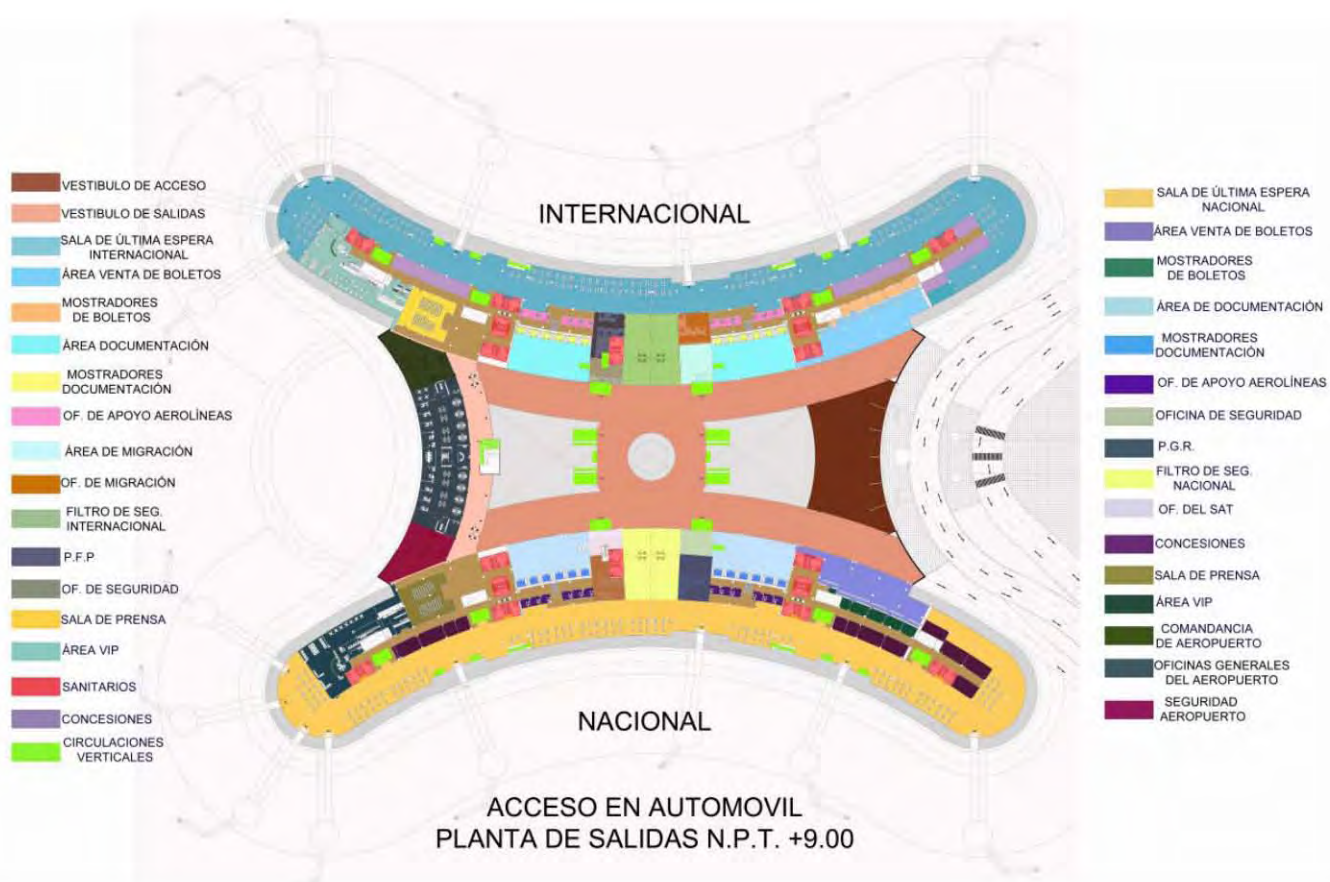
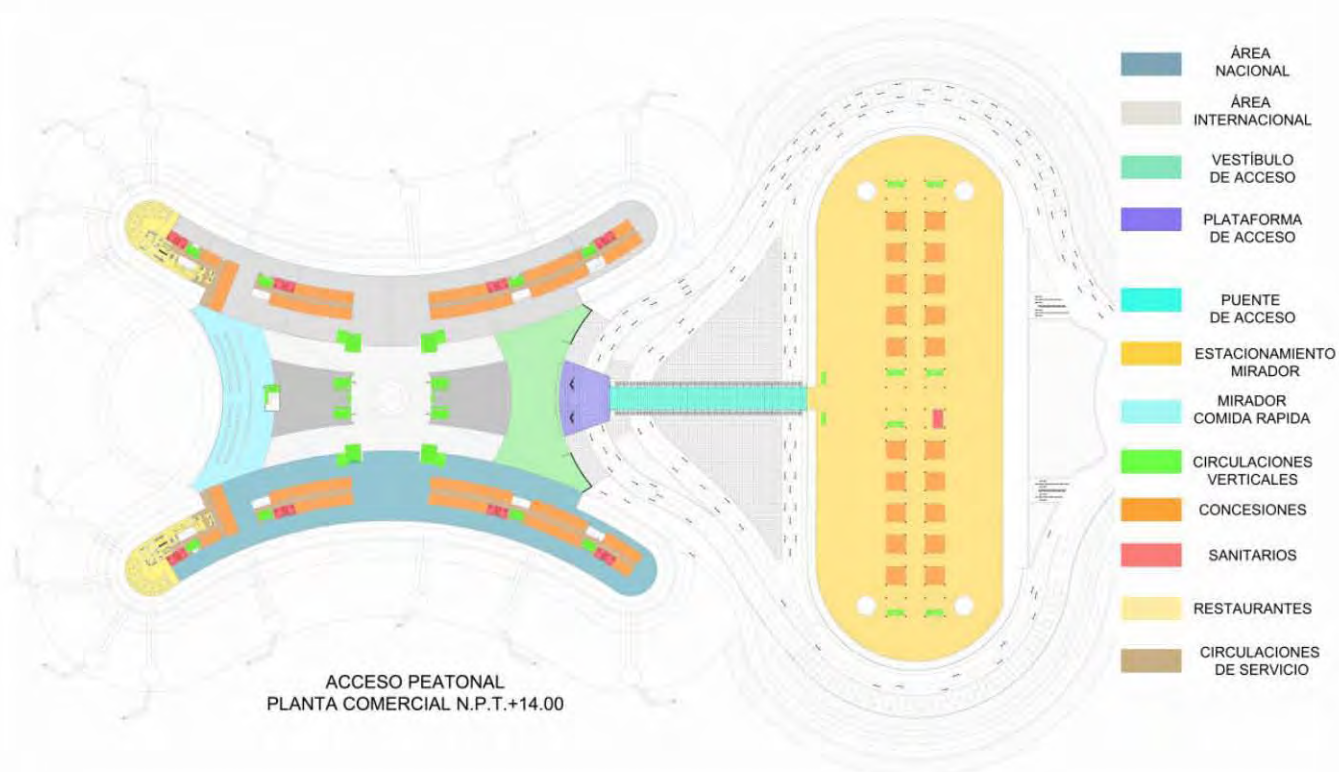


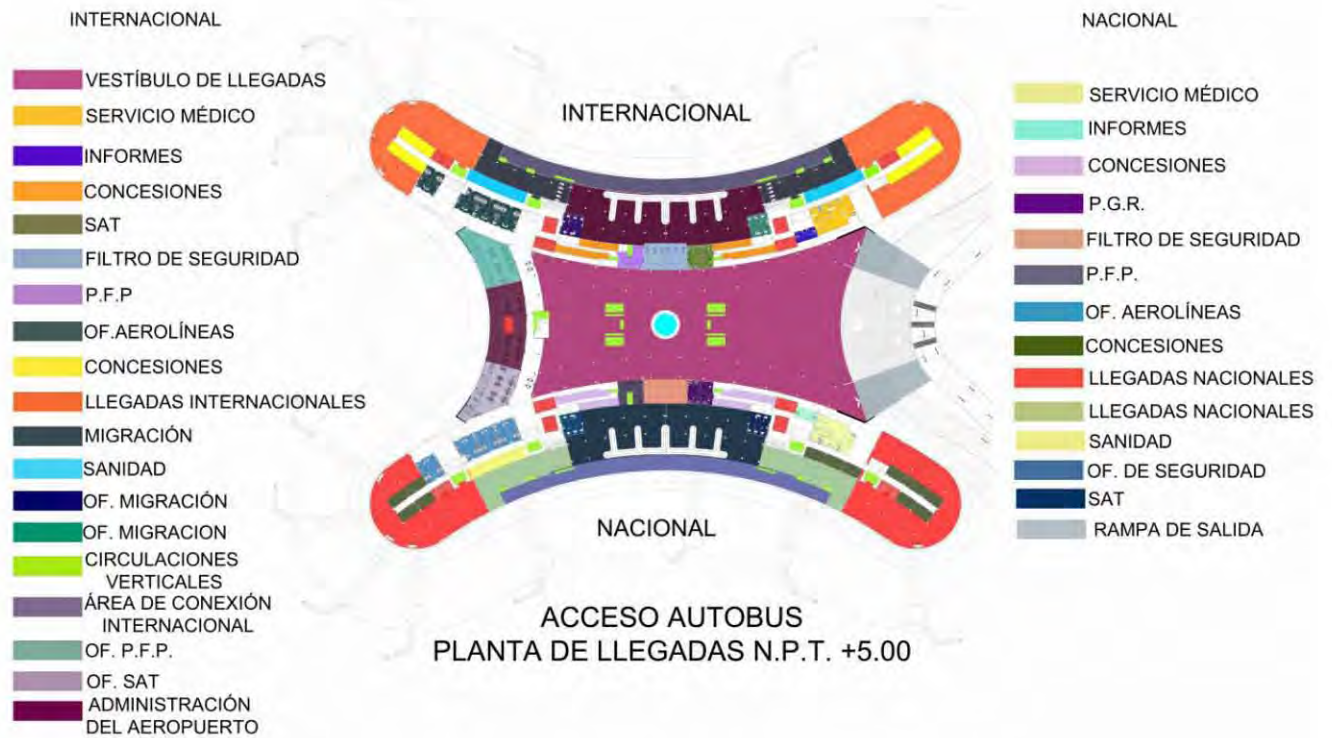
Escala: 1:1000

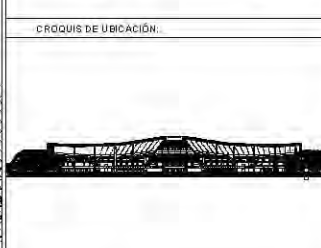
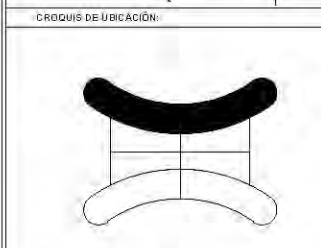
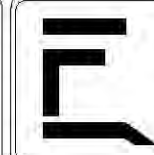
Acotación: en Metros

Septiembre 2019

Clave:
 PC-02







KPT. INDICA NIVEL
 TERMINADO
 KP. INDICA NOVE
 TM. INDICA ALTURA
 AL. INDICA ALTURA
 DE SOLO
 INDICA
 INDICA
 INDICA
 INDICA

Asesores:
Arq. Manuel Lerín Gutiérrez
Arq. José Guillermo García Armendáriz
Dr. en Arq. Herniló Salas Espindola
Arq. Martín Gutiérrez Milla
Dr. en Arq. Adrián Batierra Magaña

Proyecto
Aeropuerto Internacional Ojos Negros
Ensenada Baja California

Tipo de Plano:
ARQUITECTÓNICO

Alumno:
Reyes López Daniel

Contenido

PLANTA SÓTANO



Escala: 1:500

Acotación: en Metros

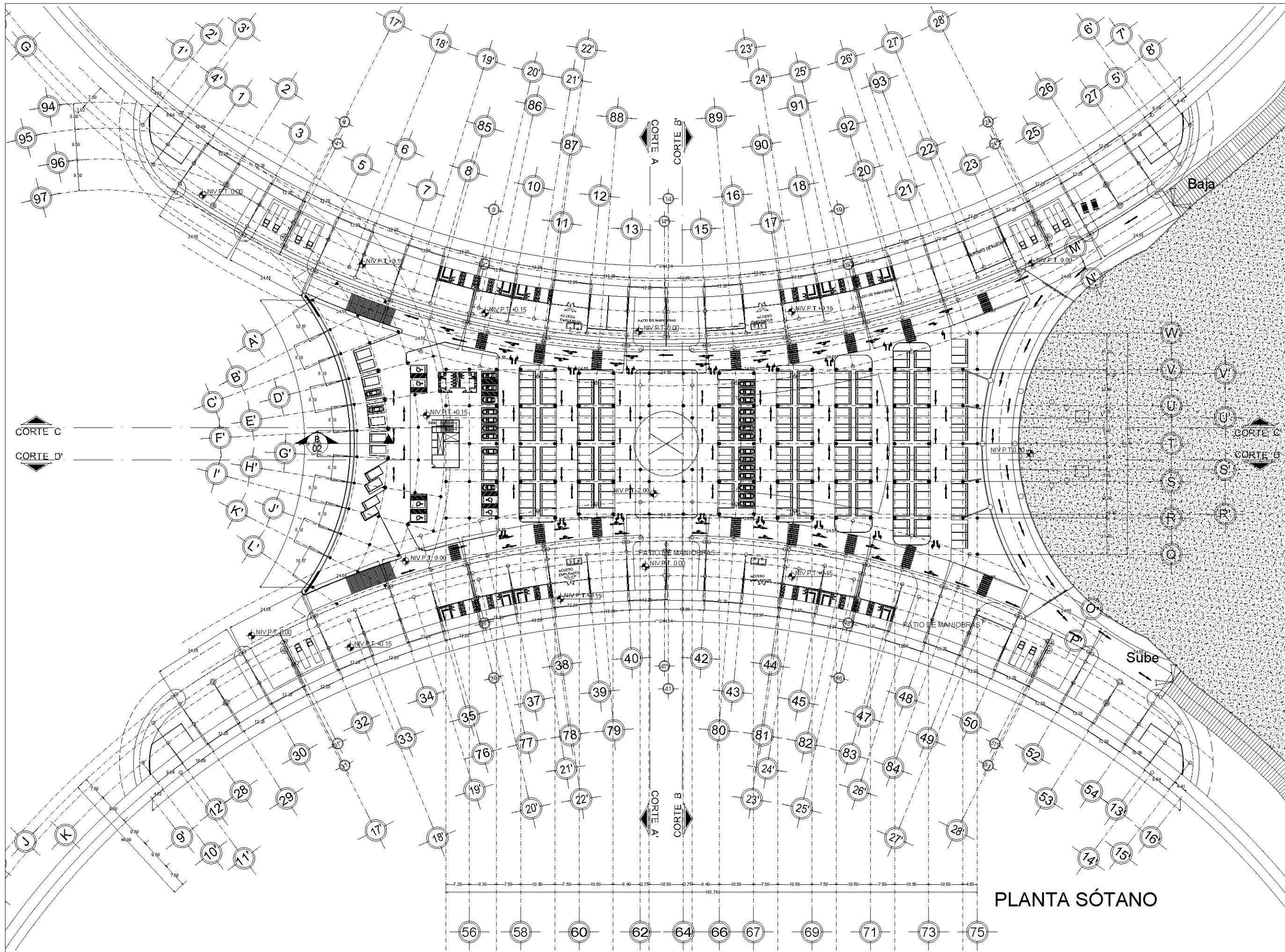
Septiembre 2019

Clave:

A-02

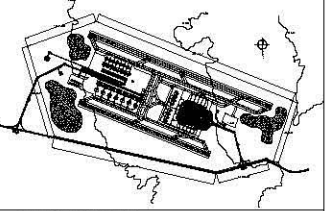


PLANTA SÓTANO

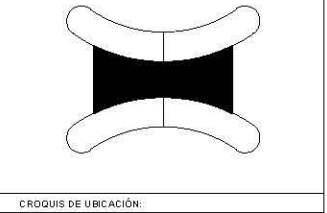




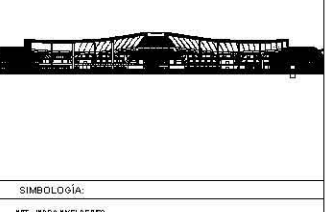
CROQUIS DE LOCALIZACIÓN:



CROQUIS DE UBICACIÓN:



CROQUIS DE UBICACIÓN:



SIMBOLOGÍA:

- PT. INDICA NIVEL DE PISO
- TERMINAL
- RF. INDICA NIVEL DE PASEO
- FM. INDICA ALTURA DE MURO
- REAL. INDICA ALTURA ALTO RELIEVO
- INDICA BIE
- INDICA NIVEL PLANTA
- INDICA CAMBIO DE NIVEL EN PISO
- INDICA CORTESÍA INICIAL

Asesores:

Arq. Manuel Lerín Gutiérrez
Arq. José Guillermo García Armendáriz
Dr. en Arq. Hermilo Salas Espindola
Arq. Martín Gutiérrez Milla
Dr. en Arq. Adrián Baltierra Magaña

Proyecto:

Aeropuerto Internacional Ojos Negros
Ensenada Baja California

Tipo de Plano:

ARQUITECTÓNICO

Alumno:

Reyes López Daniel

Contenido:

PLANTA SÓTANO

Escala: 1:500

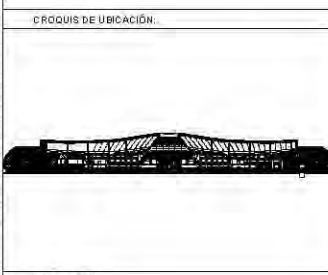
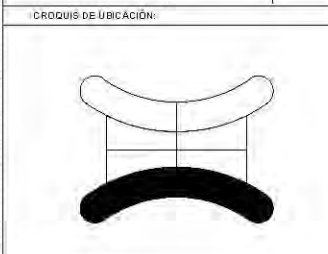
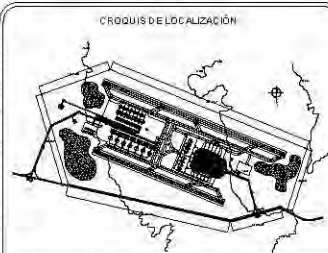
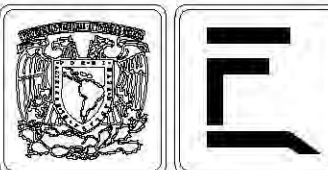
Acotación: en Metros

Septiembre 2019

Clave:

A-03

PLANTA SÓTANO



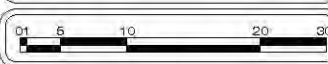
Asesores:
Arq. Manuel Lerín Gutiérrez
Arq. José Guillermo García Armendáriz
Dr. en Arq. Hermilo Salas Espindola
Arq. Martín Gutiérrez Milla
Dr. en Arq. Adrián Baltierra Magaña

Proyecto:
Aeropuerto Internacional Ojos Negros
Ensenada Baja California

Tipo de Plano:
ARQUITECTÓNICO

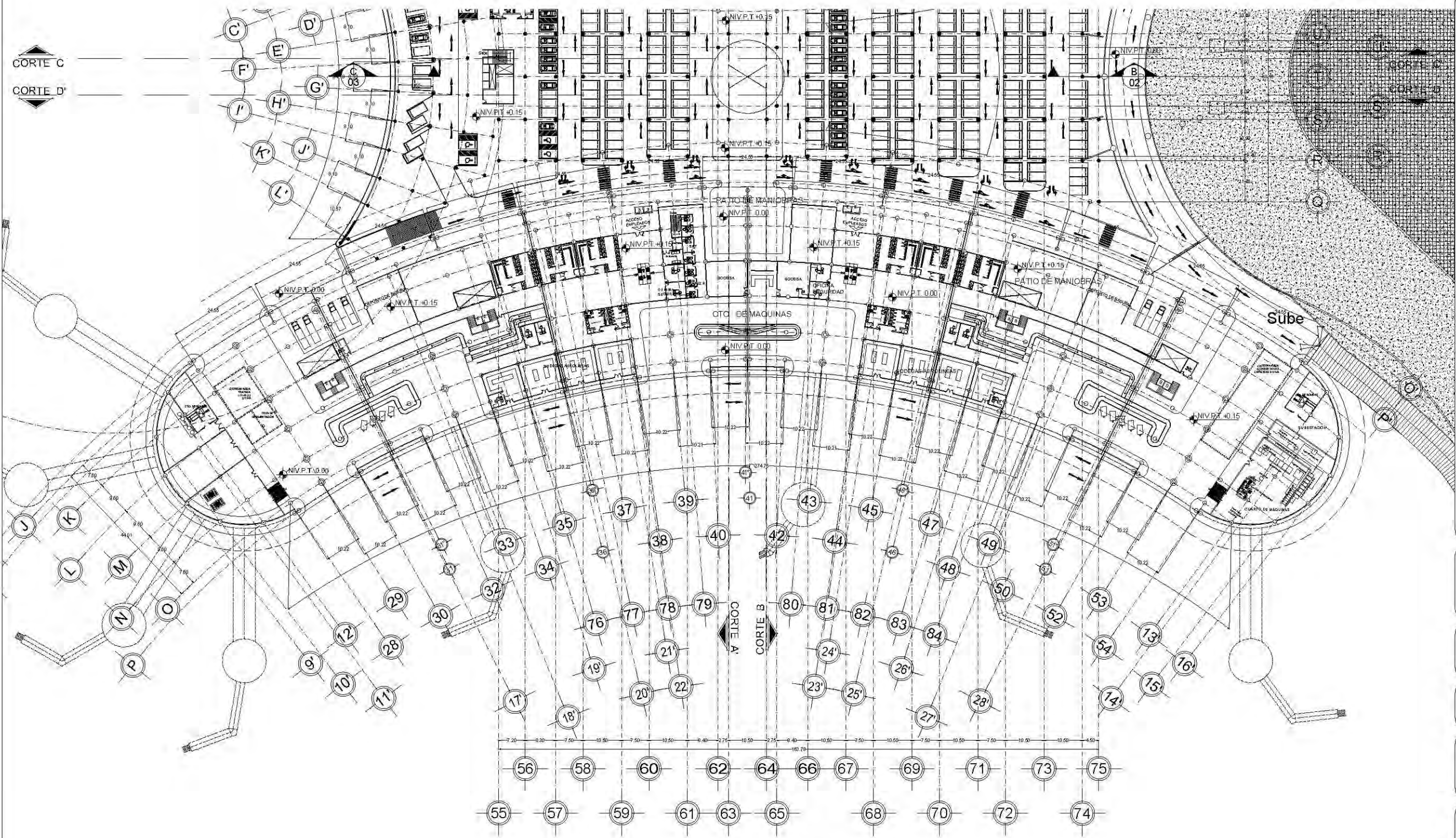
Alumno:
Reyes López Daniel

Contenido:
PLANTA SÓTANO



Escala: 1:500
Acotación: en Metros
Septiembre 2019

A-04



PLANTA SÓTANO

[illegible]

Asesores:
Arq. Manuel Lerín Gutiérrez
Arq. José Guillermo García Armendáriz
Dr. en Arq. Hermilo Salas Espindola
Arq. Martín Gutiérrez Milla
Dr. en Arq. Adrián Baltierra Magaña

Proyecto :
Aeropuerto Internacional Ojos Negros
Ensenada Baja California

Tipo de Plano:
ARQUITECTÒNICO

Alumno:
Reyes López Daniel

Contenido:

PLANTA BAJA LLEGADAS

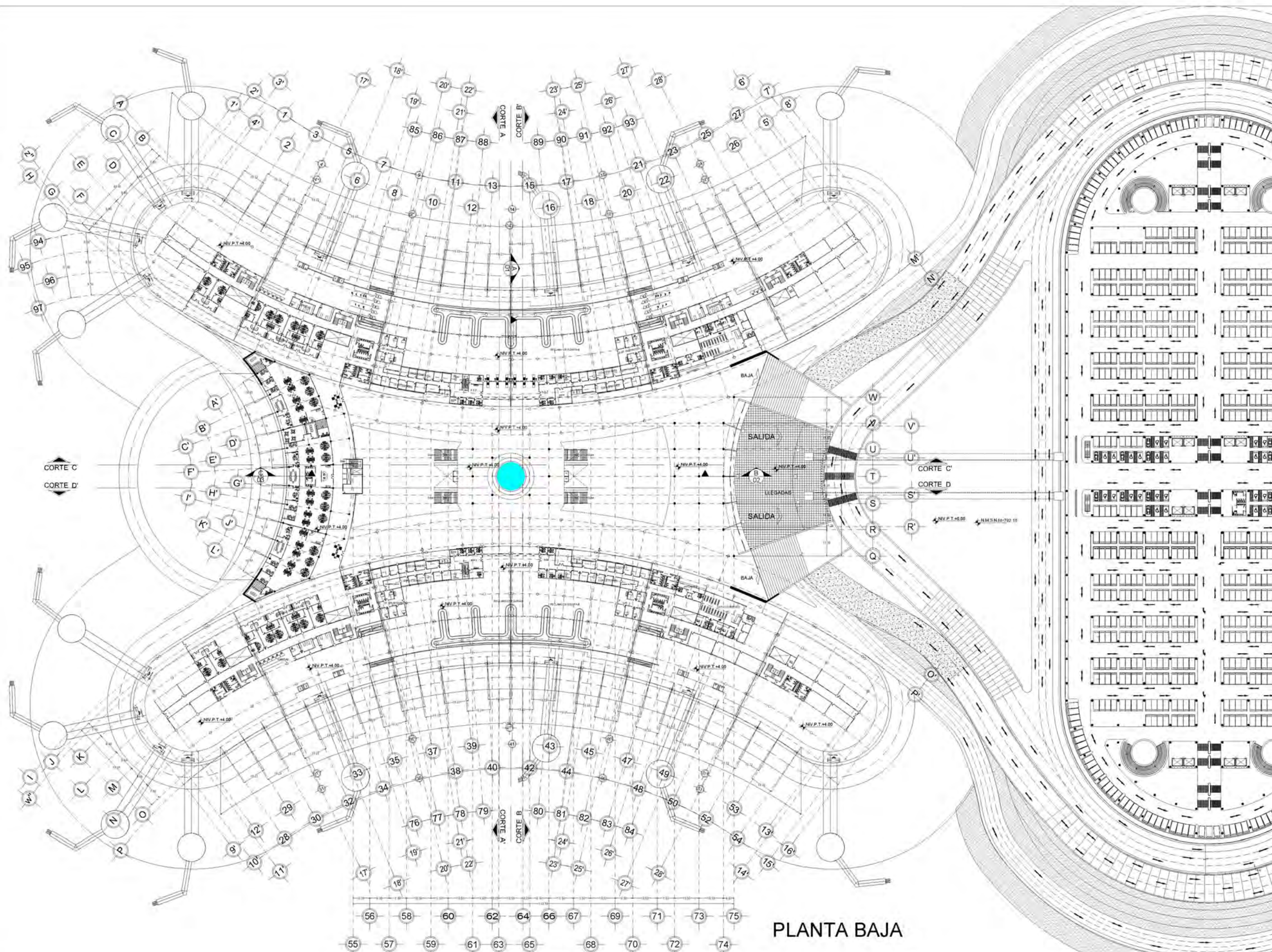


Escala: 1:700 Clave:

Acotación: en Metros A 05

Septiembre 2019

A-05



PLANTA BAJA

[illegible]

Tipo de Plano:
ARQUITECTÓNICO

Contenido:
PLANTA BAJA LLEGADAS

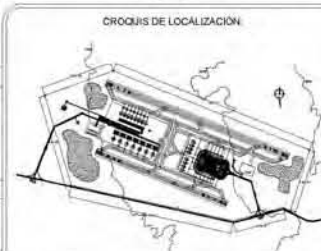


A 06

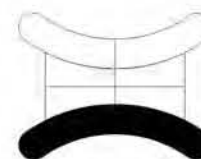
Septiembre 2019

A-06





CROQUIS DE UBICACIÓN



CROQUIS DE UBICACIÓN



SIMBOLOGIA.

- [illegible]

Asesores:
Arq. Manuel Lerín Gutiérrez
Arq. José Guillermo García Armendáriz
Dr. en Arq. Hermilo Salas Espindola
Arq. Martín Gutiérrez Milla
Dr. en Arq. Adrián Baltierra Magaña

Proyecto :
Aeropuerto Internacional Ojos Negros
Ensenada Baja California

Tipo de Plano:
ARQUITECTÓNICO

Alumno:
Reyes López Daniel

Contenido:
PLANTA BAJA LLEGADAS



Escala: 1:500

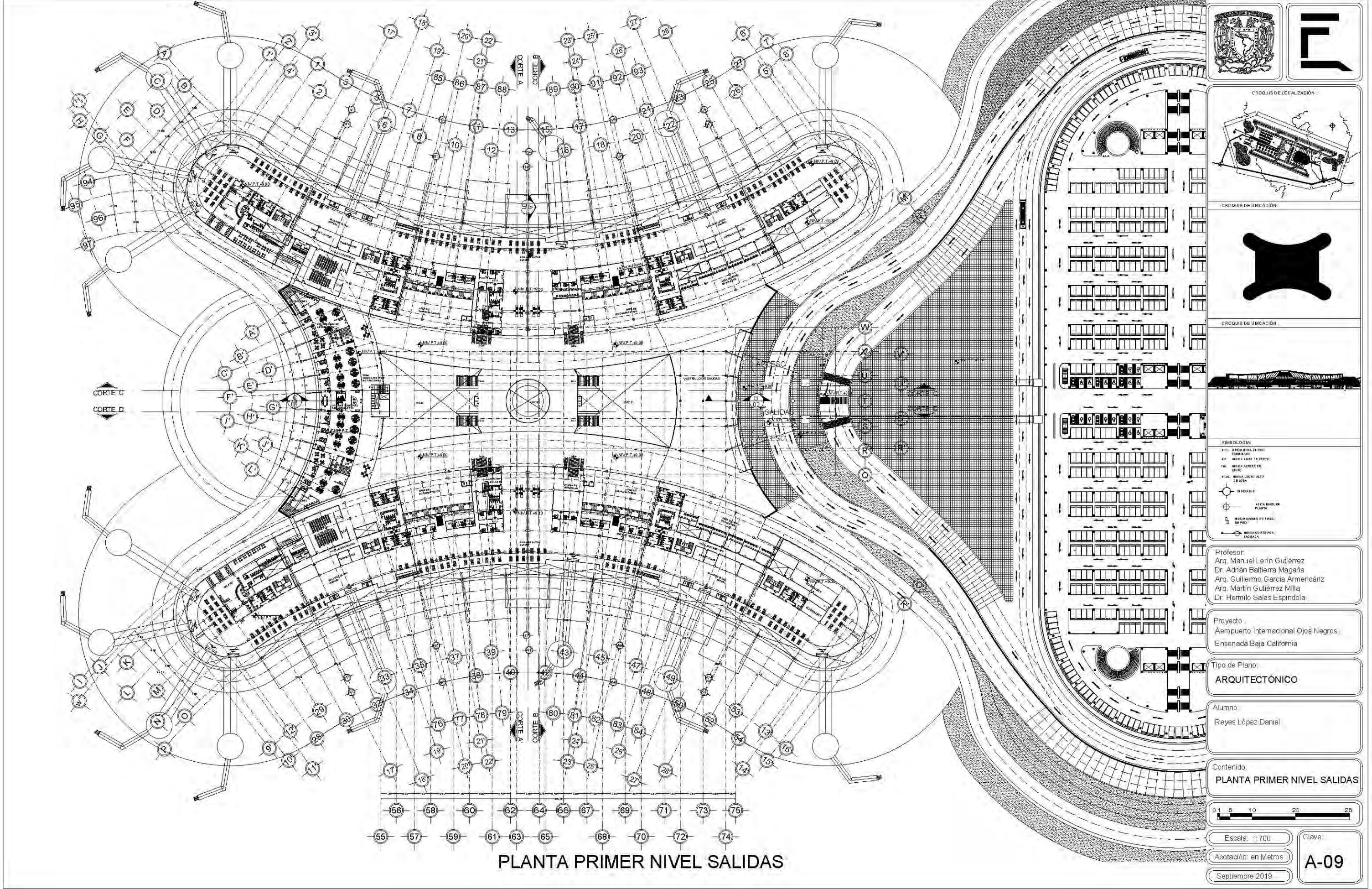
Acotación: en Metros

Septiembre 2019

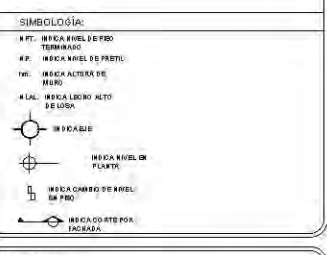
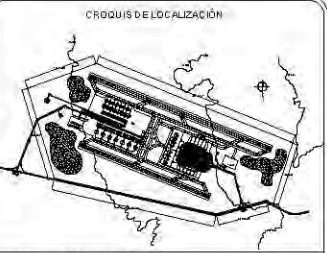
Clave:

A-08

PLANTA BAJA



PLANTA PRIMER NIVEL SALIDAS



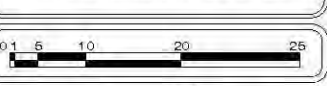
Profesor:
Arq. Manuel Lerin Gutiérrez
Dr. Adrián Baltierra Magaña
Arq. Guillermo García Armendánez
Arq. Martín Gutiérrez Milla
Dr. Hermilo Salas Espindola

Proyecto:
Aeropuerto Internacional Ojos Negros
Ensenada Baja California

Tipo de Plano:
ARQUITECTÓNICO

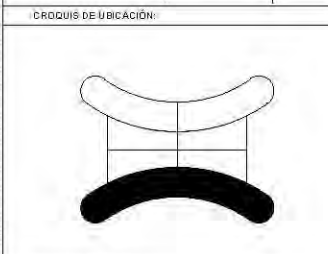
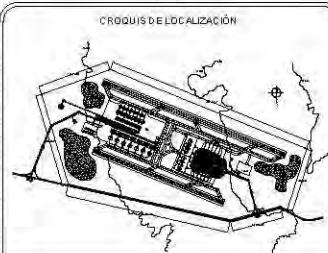
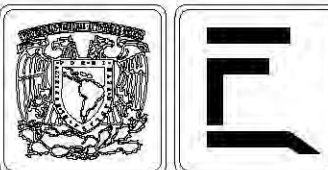
Alumno:
Reyes López Daniel

Contenido:
PLANTA PRIMER NIVEL SALIDAS



Escala: 1:700
Acotación: en Metros
Septiembre 2019
Clave:
A-09





- SIMBOLOGÍA:**
- PT. INDICA NIVEL DE PISO TERMINADO
 - PT. INDICA NIVEL DE PISO EN CONSTRUCCIÓN
 - PT. INDICA ALTURA DE MUR
 - PT. INDICA ALTURA DE CUBIERTA
 - PT. INDICA ALTURA DE CUBIERTA EN PISO
 - PT. INDICA ALTURA DE CUBIERTA EN PISO
 - PT. INDICA ALTURA DE CUBIERTA EN PISO
 - PT. INDICA ALTURA DE CUBIERTA EN PISO

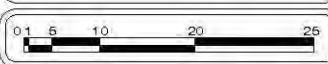
Asesores:
Arq. Manuel Lerín Gutiérrez
Arq. José Guillermo García Armendáriz
Dr. en Arq. Hermilo Salas Espindola
Arq. Martín Gutiérrez Milla
Dr. en Arq. Adrián Baltierra Magaña

Proyecto:
Aeropuerto Internacional Ojos Negros
Ensenada Baja California

Tipo de Plano:
ARQUITECTÓNICO

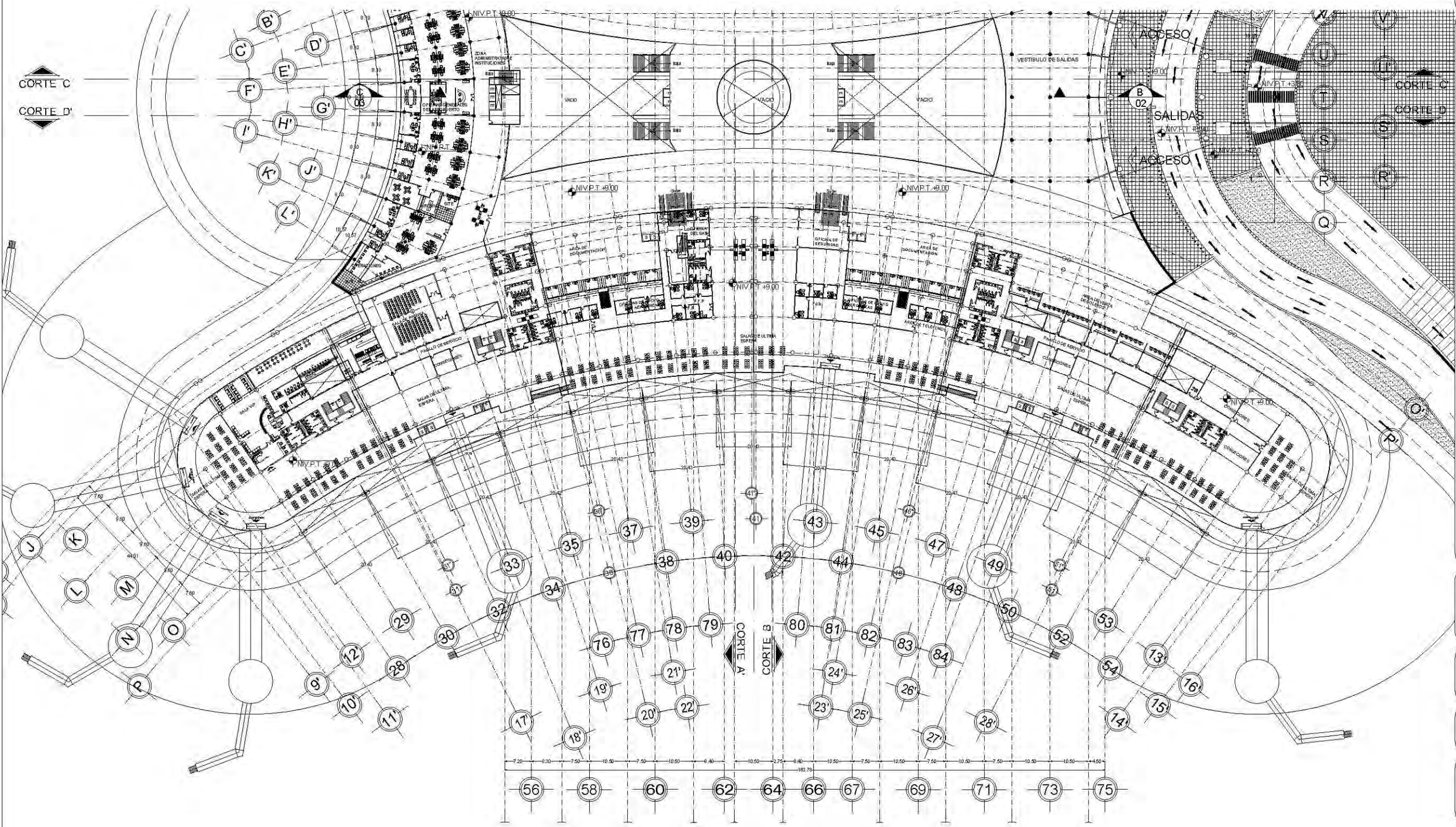
Alumno:
Reyes López Daniel

Contenido:
PLANTA PRIMER NIVEL SALIDAS

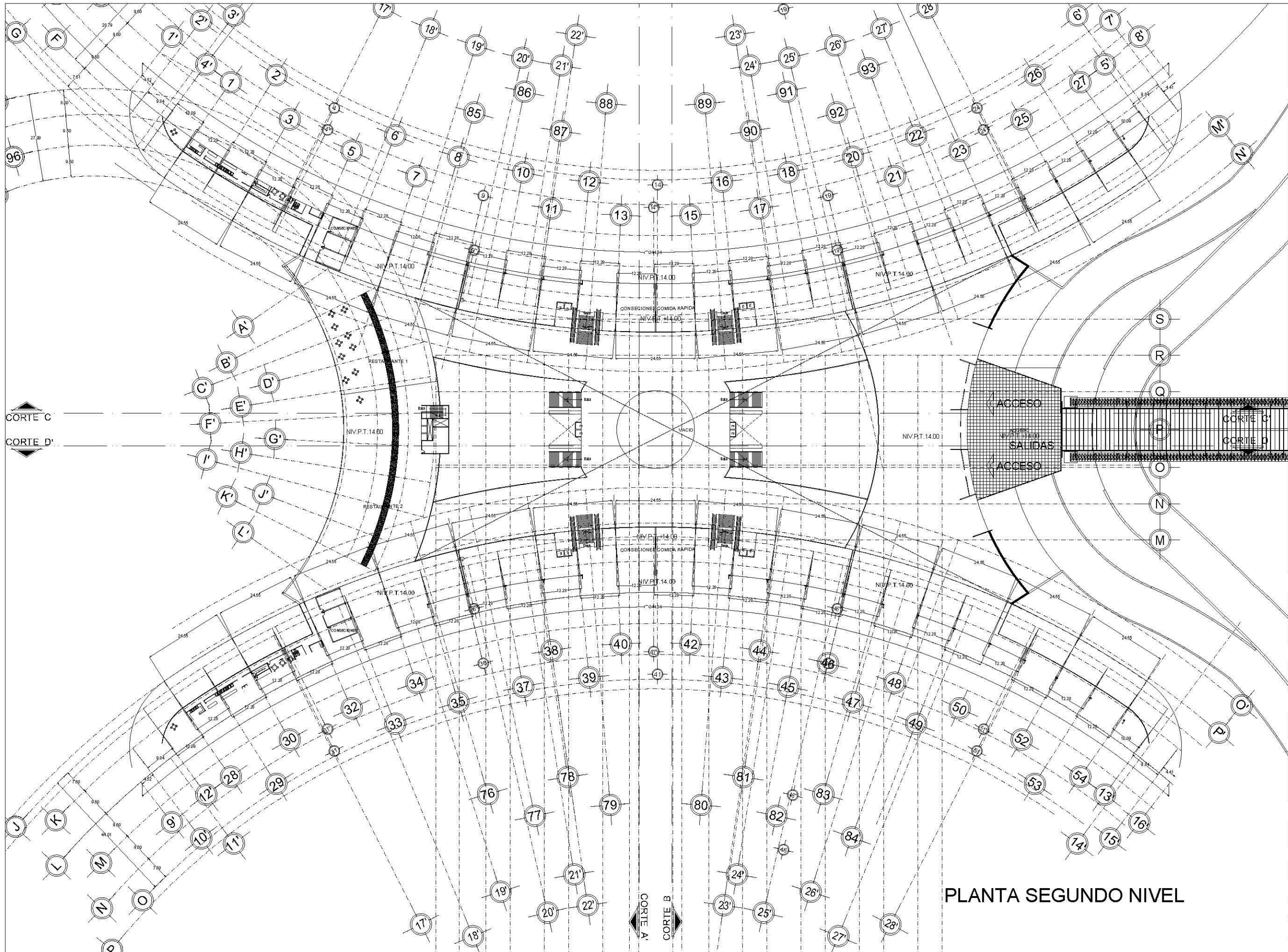


Escala: 1:500
Acotación: en Metros
Septiembre 2019

Clave:
A-12

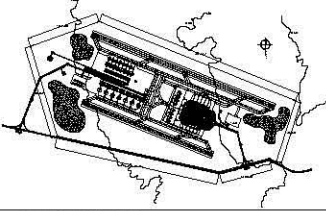


PLANTA PRIMER NIVEL





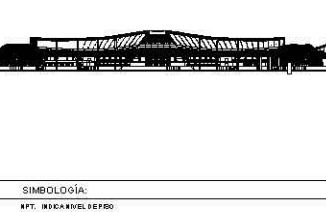
CROQUIS DE LOCALIZACIÓN:



CROQUIS DE UBICACIÓN:



CROQUIS DE UBICACIÓN:



SIMBOLOGÍA:

- NPT. INDICA NIVEL DE PISO
- TERMINADO
- NPT. INDICA NIVEL DE PASEL
- NPT. INDICA ALTURA DE MURO
- NPT. INDICA NIVEL ALTO DE CUBIERTA
- NPT. INDICA NIVEL EN PLANTA
- NPT. INDICA CARRILLO DE PISO
- NPT. INDICA CORTE POR FACILIDAD

Asesores:

Arq. Manuel Lerín Gutiérrez
Arq. José Guillermo García Armendáriz
Dr. en Arq. Hermilo Salas Espindola
Arq. Martín Gutiérrez Milla
Dr. en Arq. Adrián Baltierra Magaña

Proyecto :

Aeropuerto Internacional Ojos Negros
Ensenada Baja California

Tipo de Plano:

ARQUITECTÓNICO

Alumno:

Reyes López Daniel

Contenido:

PLANTA SEGUNDO NIVEL,
ZONA COMERCIAL

0 5 10 20 30

Escala: 1:500

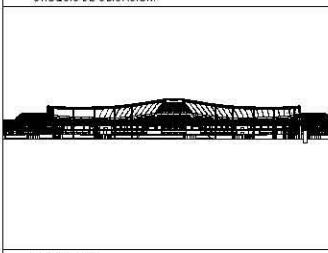
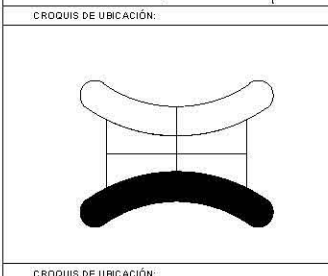
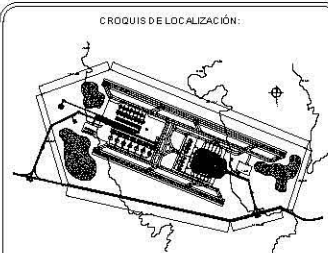
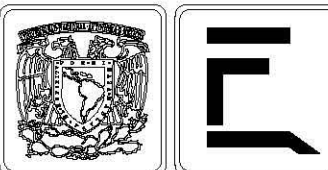
Acotación: en Metros

Septiembre 2019

Clave:

A-15

PLANTA SEGUNDO NIVEL



SIMBOLOGÍA:

PT.	INDICA NIVEL DE PROYECTO
PT.	INDICA NIVEL DE PASEO
PT.	INDICA ALTURA DE MURO
PT.	INDICA ALTURA DE TECHO
PT.	INDICA ALTURA DE PLANTA
PT.	INDICA ALTURA DE PLANTA
PT.	INDICA ALTURA DE PLANTA
PT.	INDICA ALTURA DE PLANTA

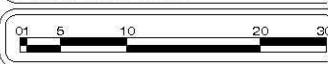
Asesores:
Arq. Manuel Lerín Gutiérrez
Arq. José Guillermo García Armendáriz
Dr. en Arq. Hermilo Salas Espindola
Arq. Martín Gutiérrez Milla
Dr. en Arq. Adrián Baltierra Magaña

Proyecto :
Aeropuerto Internacional Ojos Negros
Ensenada Baja California

Tipo de Plano:
ARQUITECTÓNICO

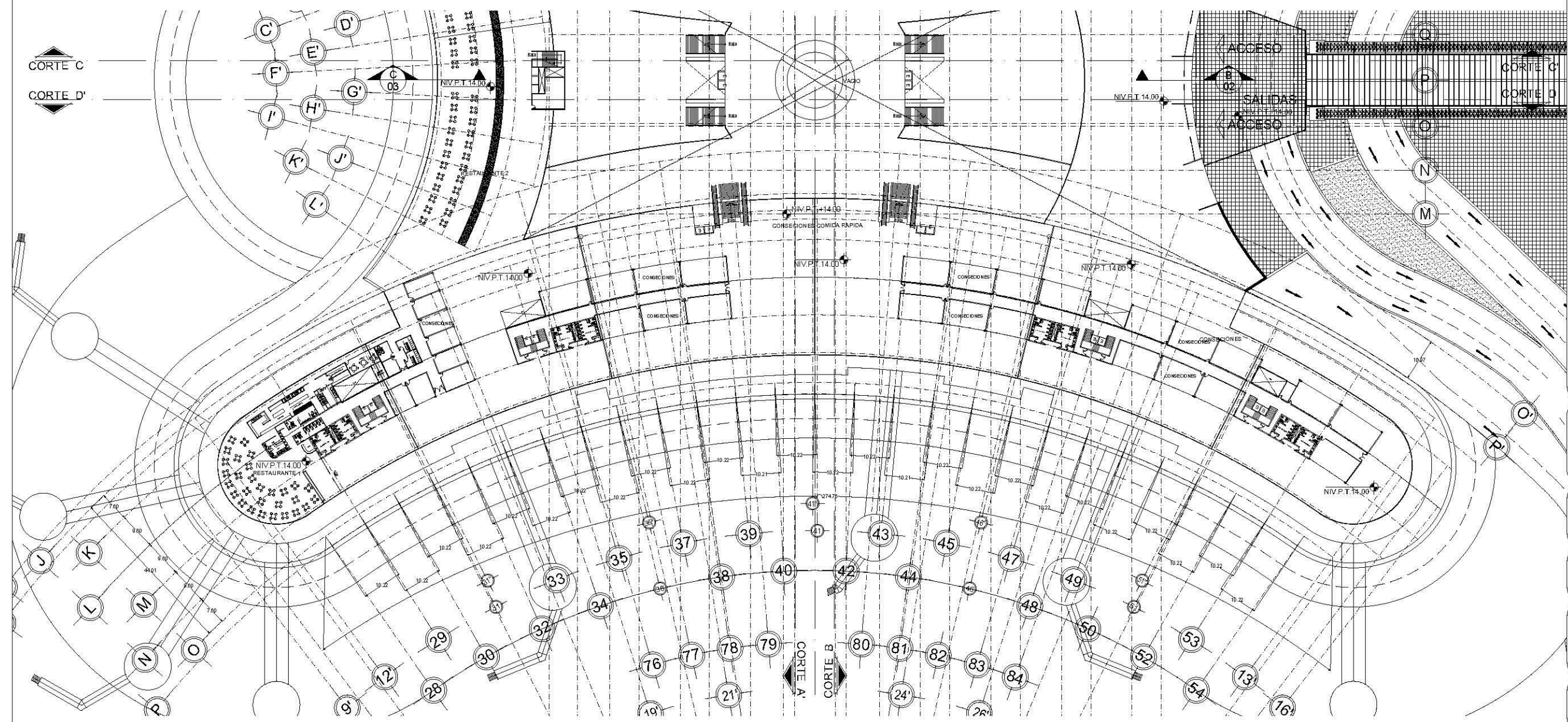
Alumno:
Reyes López Daniel

Contenido:
**PLANTA SEGUNDO NIVEL,
ZONA COMERCIAL**

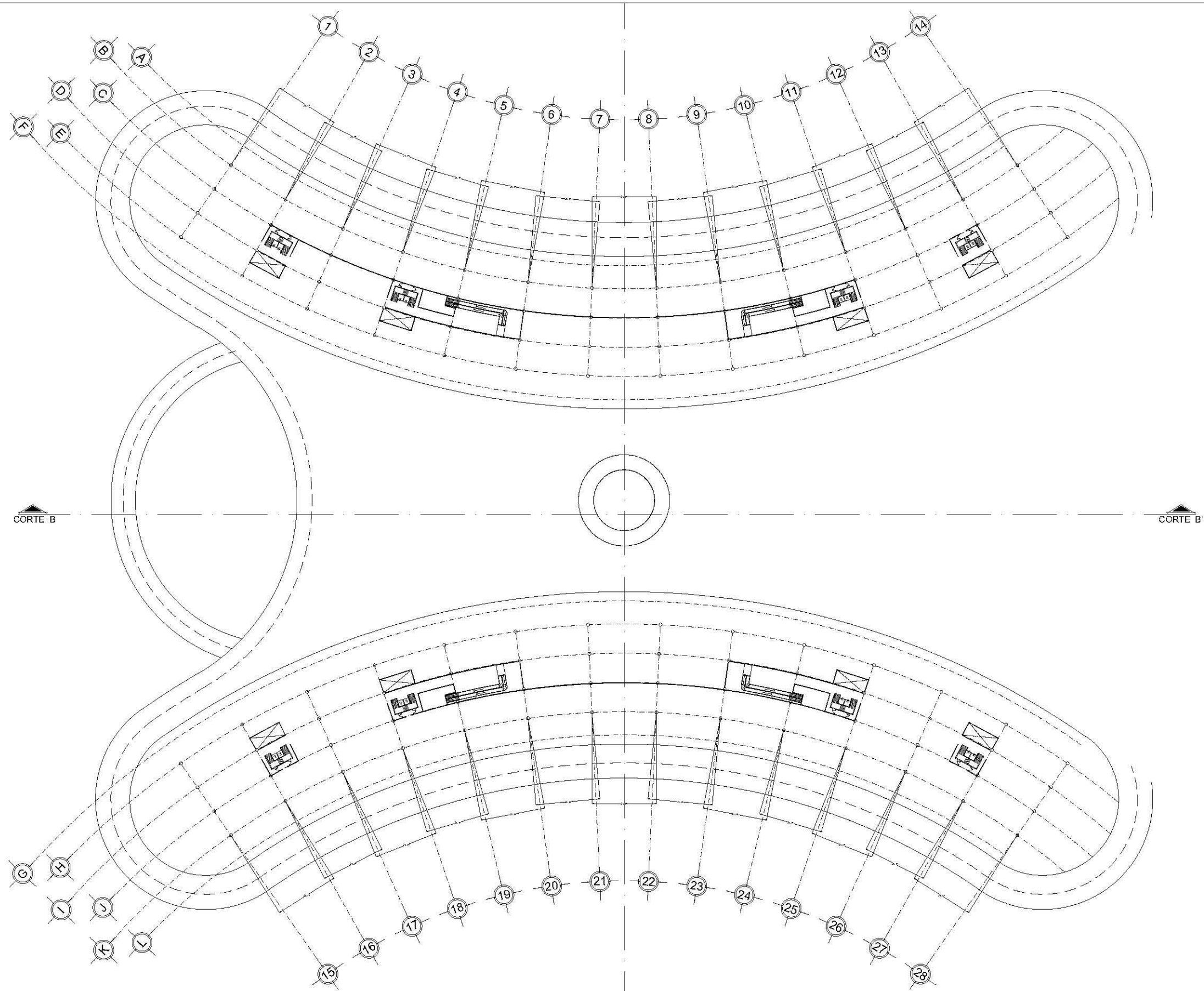


Escala: 1:500
Acotación: en Metros
Septiembre 2019

Clave:
A-16



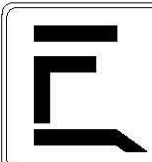
PLANTA PRIMER NIVEL



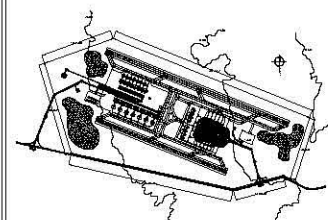
CORTE B

CORTE B'

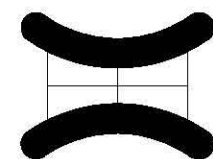
PLANTA MEZANINE



CROQUIS DE LOCALIZACIÓN:



CROQUIS DE UBICACIÓN:



CROQUIS DE UBICACIÓN:



SIMBOLOGÍA:

REF. INDICA NIVEL DE PISO
TERRAZO
REF. INDICA NIVEL DE PARED
REF. INDICA ALTURA DE
MURO
REF. INDICA LÍNEA ALTO
DE LOSA
REF. INDICA EJE
REF. INDICA NIVEL EN
PLANTA
REF. INDICA CAMBIO DE NIVEL
EN PISO
REF. INDICA ORO NIVEL POR
PROYECTADA

Asesores:
Arq. Manuel Lerín Gutiérrez
Arq. José Guillermo García Armendáriz
Dr. en Arq. Hermilo Salas Espindola
Arq. Martín Gutiérrez Milla
Dr. en Arq. Adrián Baltierra Magaña

Proyecto :
Aeropuerto Internacional Ojos Negros
Ensenada Baja California

Tipo de Plano:
ARQUITECTÓNICO

Alumno:
Reyes López Daniel

Contenido:
PLANTA MEZANINE

01 5 10 20 35

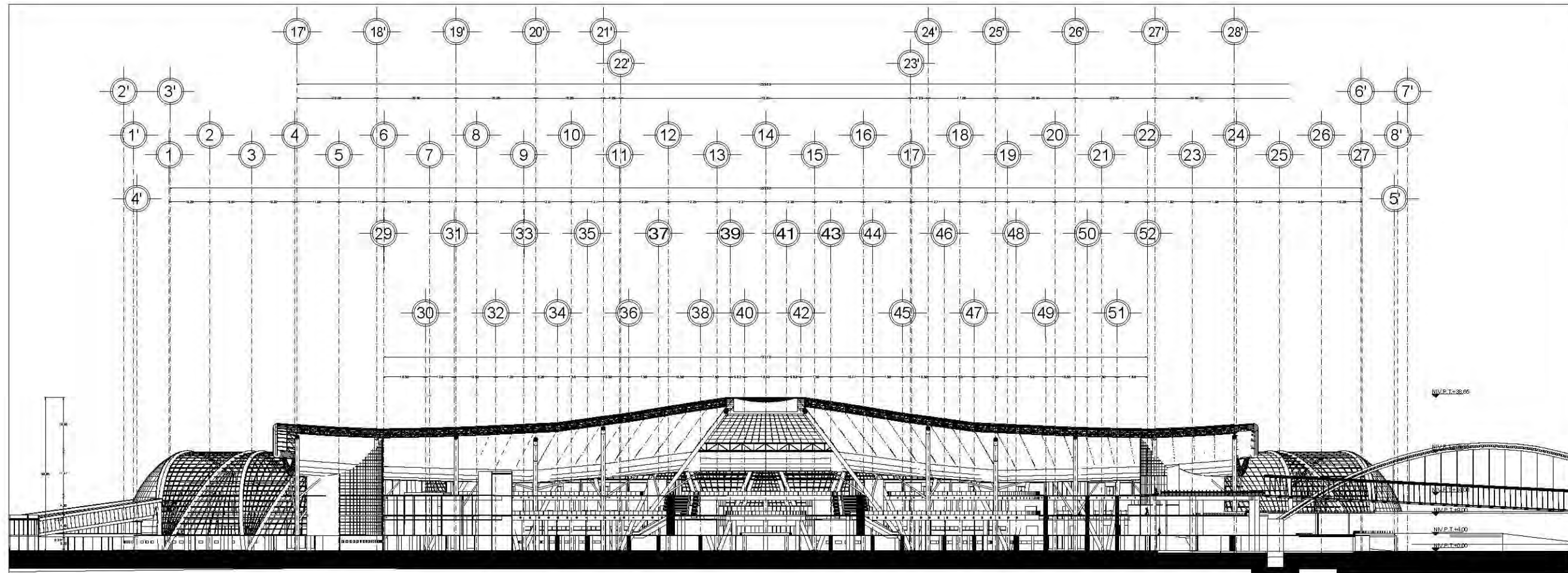
Escala: 1:600

Acotación: en Metros

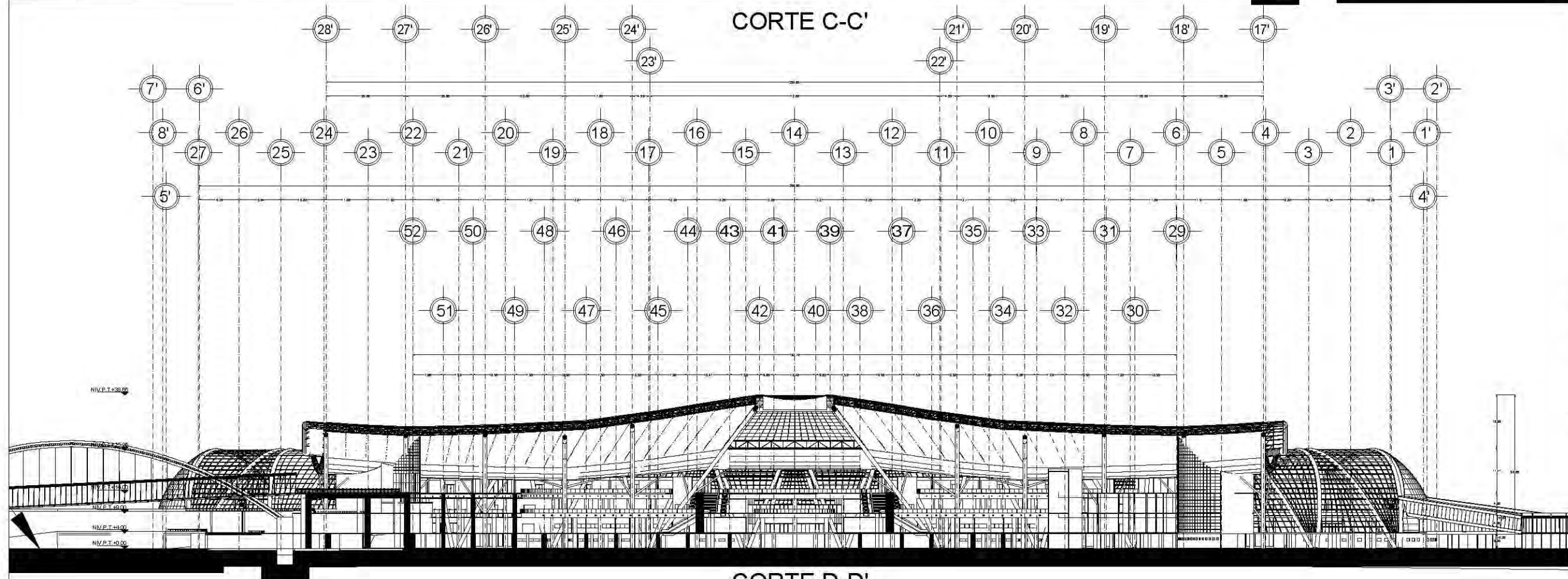
Septiembre 2019

Clave:

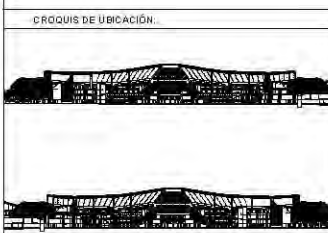
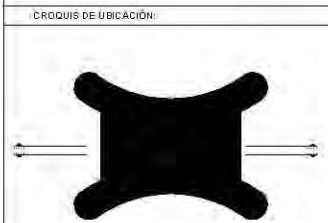
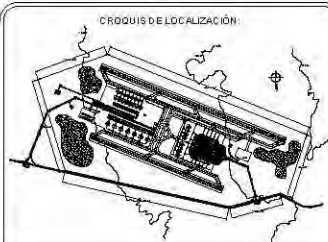
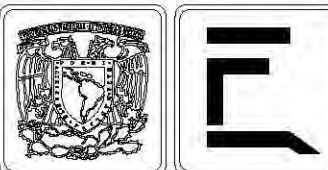
A-17



CORTE C-C'



CORTE D-D'



SIMBOLOGÍA:

NPT.	INDICA NIVEL DE PISO TERMINADO.
NR.	INDICA NIVEL DE PRETEL.
NR.	INDICA ALTURA DE MURO.
NAL.	INDICA LECHE ALTO DE LOSA.
	INDICA EJE
	INDICA NIVEL EN PLANTA
	INDICA CAMBIO DE NIVEL EN PISO

Asesores:
 Arq. Manuel Lerín Gutiérrez
 Arq. José Guillermo García Armendáriz
 Dr. en Arq. Hermilo Salas Espindola
 Arq. Martín Gutiérrez Milla
 Dr. en Arq. Adrián Baltierra Magaña

Proyecto:
 Aeropuerto Internacional Ojos Negros
 Ensenada Baja California

Tipo de Plano:
ARQUITECTÓNICO

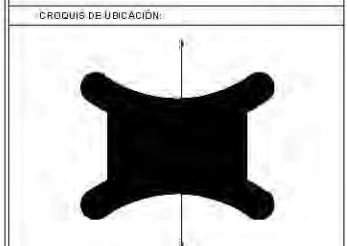
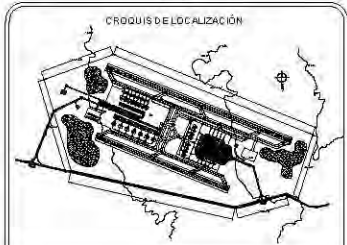
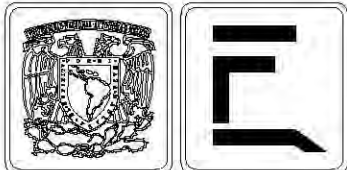
Alumno:
 Reyes López Daniel

Contenido:
CORTES LONGITUDINALES



Escala: 1:500
 Acotación: en Metros
 Septiembre 2019

Clave:
A-18



SIMBOLOGÍA:	
NPT	INDICA NIVEL DE PISO TERMINADO
NR	INDICA NIVEL DE PRETEL
NR	INDICA ALTURA DE MURO
NIAL	INDICA LECRO ALTO DE LOSA
○	INDICA EJE
⊕	INDICA NIVEL EN PLANTA
⏏	INDICA CAMBIO DE NIVEL EN PISO

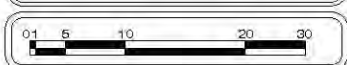
Asesores:
Arq. Manuel Lerín Gutiérrez
Arq. José Guillermo García Armendáriz
Dr. en Arq. Hermilo Salas Espindola
Arq. Martín Gutiérrez Milla
Dr. en Arq. Adrián Baltierra Magaña

Proyecto:
Aeropuerto Internacional Ojos Negros
Ensenada Baja California

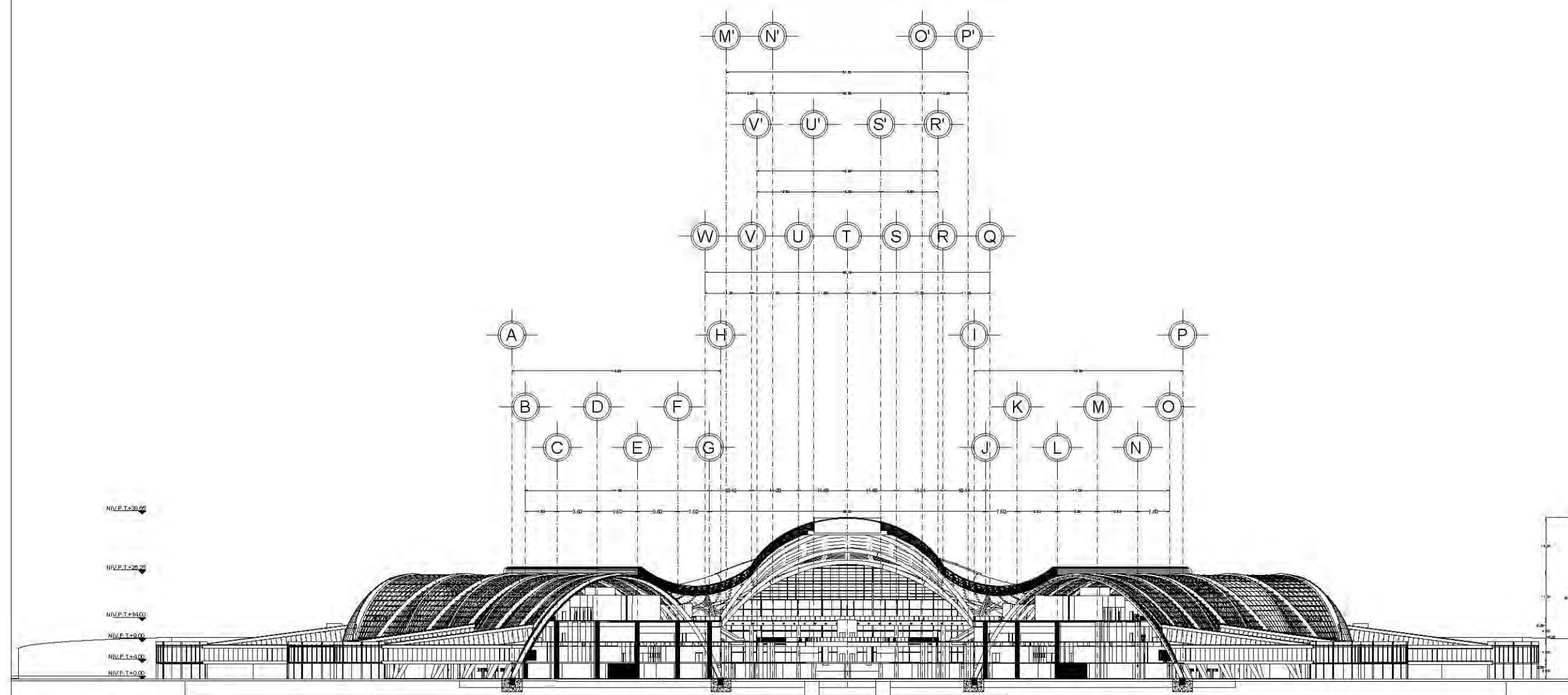
Tipo de Plano:
ARQUITECTÓNICO

Alumno:
Reyes López Daniel

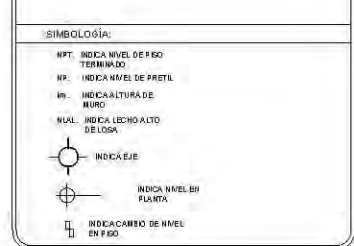
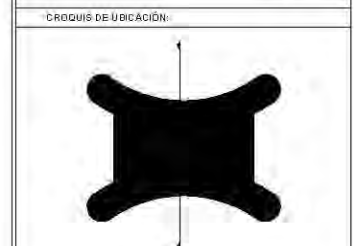
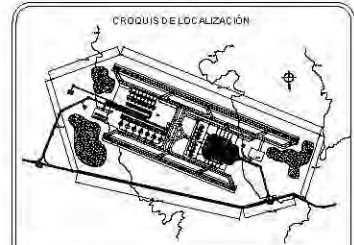
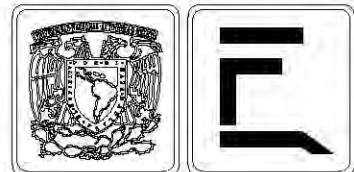
Contenido:
CORTES TRANSVERSALES



Escala: 1:500
Acotación: en Metros
Septiembre 2019
A-19



CORTE B-B'



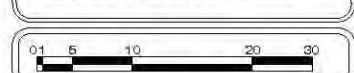
Asesores:
Arq. Manuel Lerín Gutiérrez
Arq. José Guillermo García Armendáriz
Dr. en Arq. Hermilo Salas Espindola
Arq. Martín Gutiérrez Milla
Dr. en Arq. Adrián Baltierra Magaña

Proyecto:
Aeropuerto Internacional Ojos Negros
Ensenada Baja California

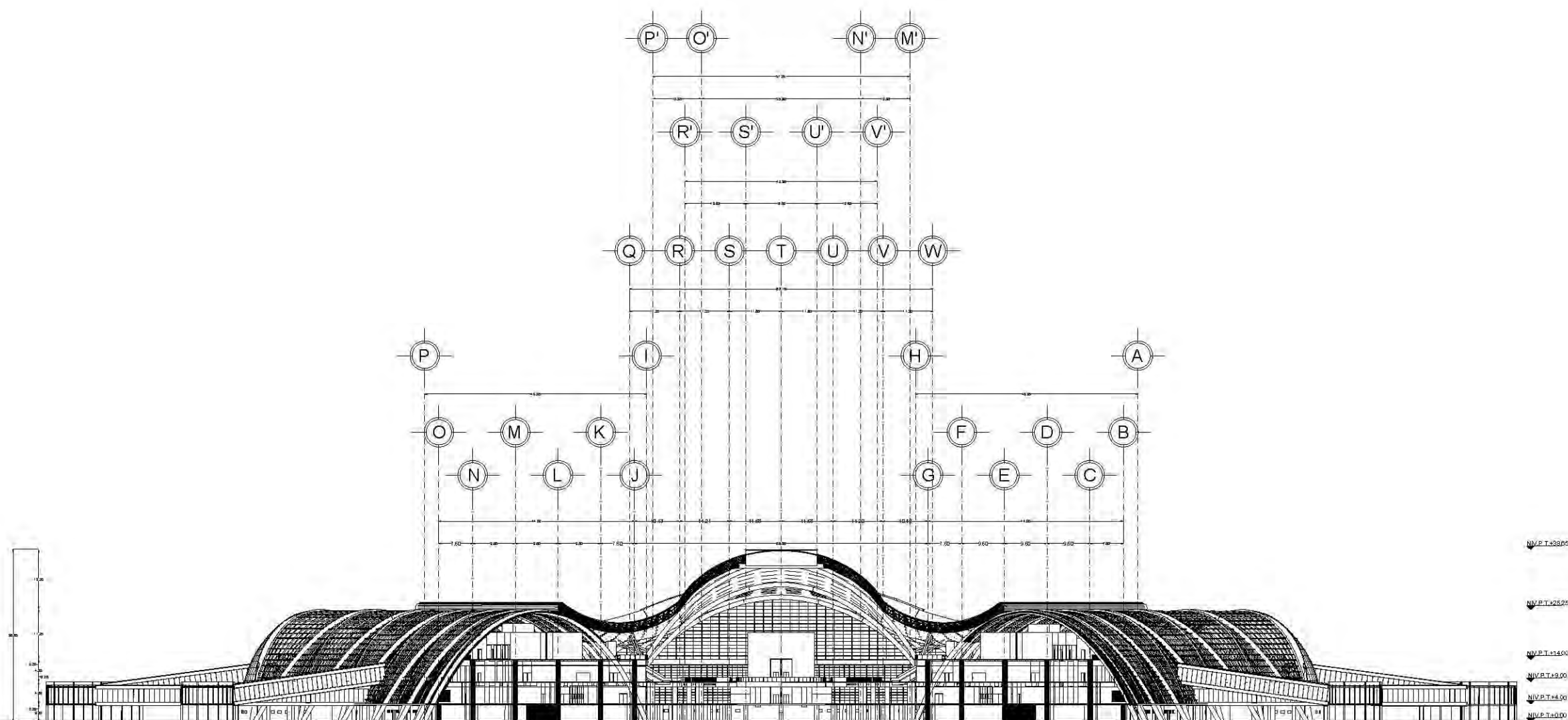
Tipo de Plano:
ARQUITECTÓNICO

Alumno:
Reyes López Daniel

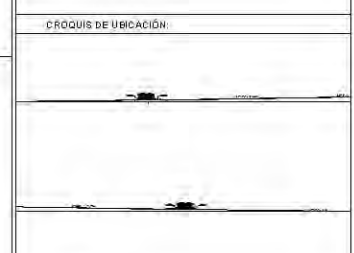
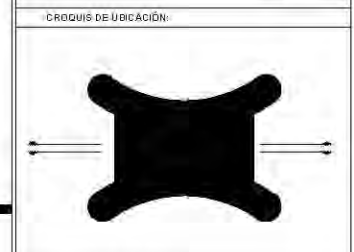
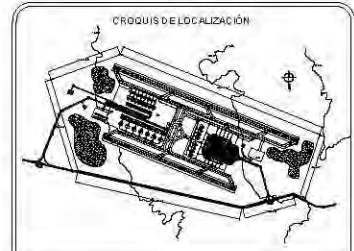
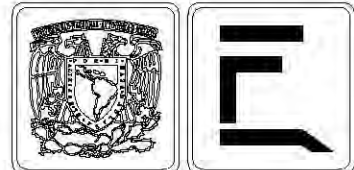
Contenido:
CORTES TRANSVERSALES



Escala: 1:500
Acotación: en Metros
Septiembre 2019
A-20



CORTE A-A'



SIMBOLOGÍA:	
NPT	INDICA NIVEL DE PISO TERMINADO
NR	INDICA NIVEL DE PRETEL
NR	INDICA ALTURA DE MURO
NIAL	INDICA LECRO ALTO DE LOSA
INDICA EJE	
INDICA NIVEL EN PLANTA	
INDICACAMBIODE NIVEL EN PISO	

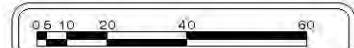
Asesores:
Arq. Manuel Lerín Gutiérrez
Arq. José Guillermo García Armendáriz
Dr. en Arq. Hermilo Salas Espindola
Arq. Martín Gutiérrez Milla
Dr. en Arq. Adrián Baltierra Magaña

Proyecto:
Aeropuerto Internacional Ojos Negros
Ensenada Baja California

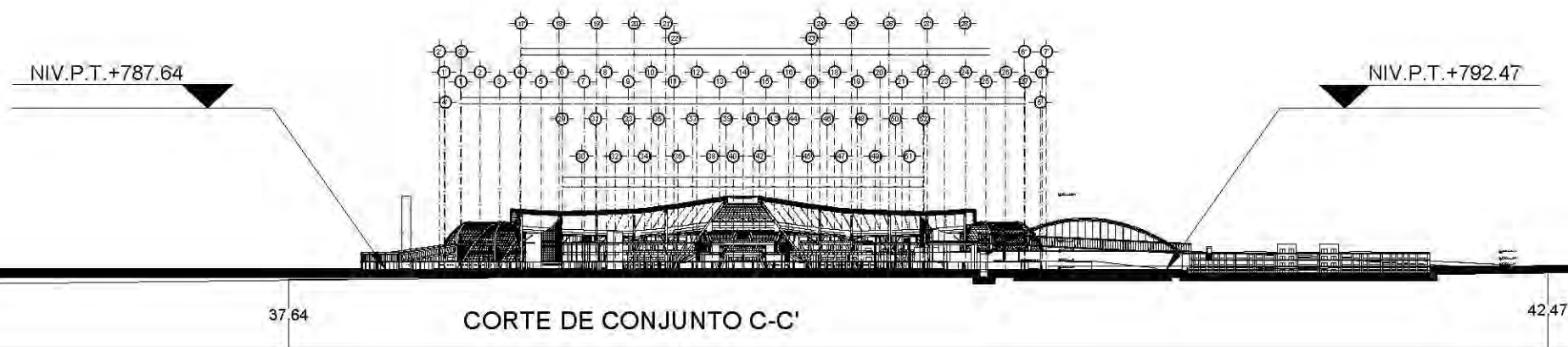
Tipo de Plano:
ARQUITECTÓNICO

Alumno:
Reyes López Daniel

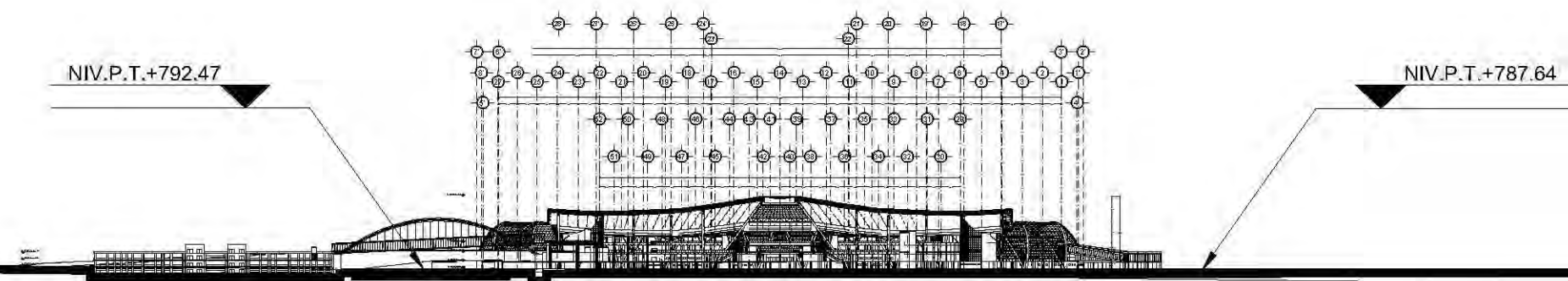
Contenido:
CORTES LONGITUDINALES



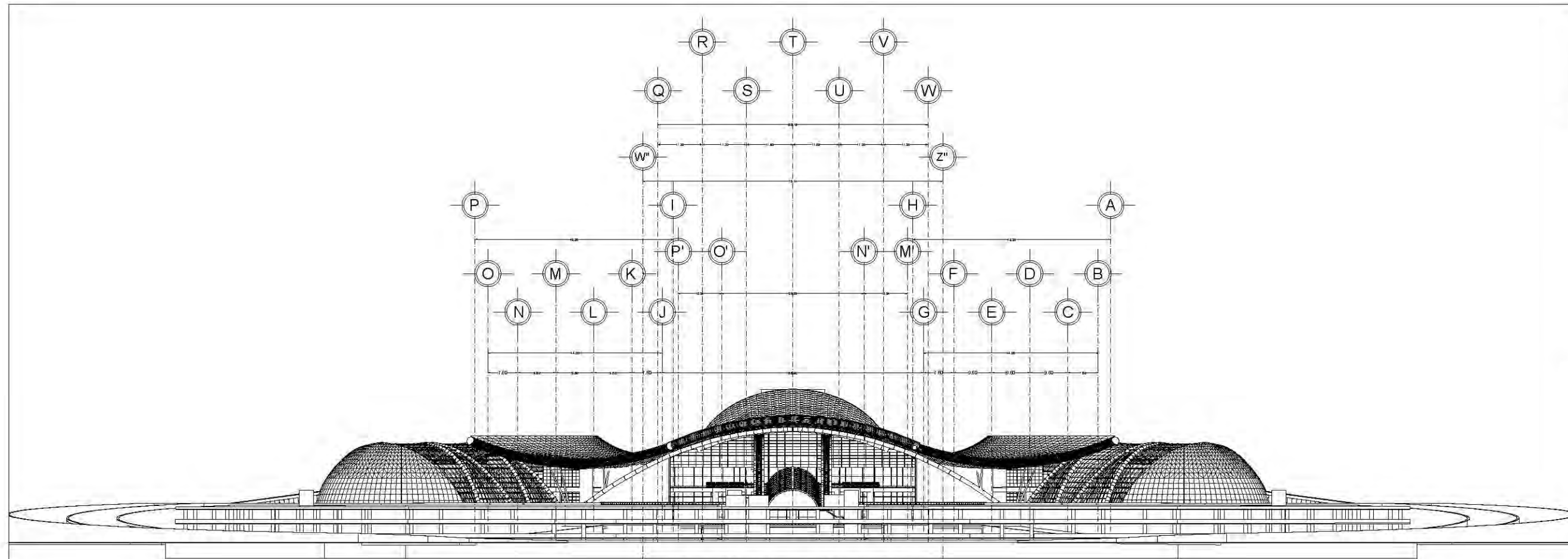
Escala: 1:1500
Acotación: en Metros
Septiembre 2019
Clave:
A-21



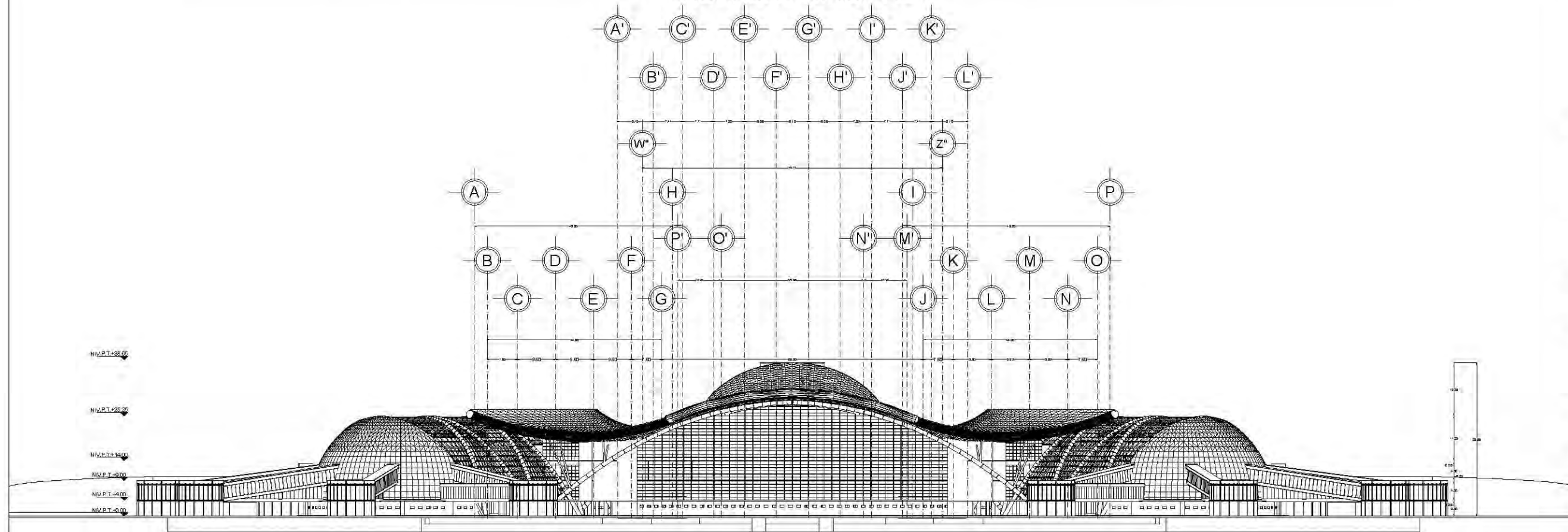
CORTE DE CONJUNTO C-C'



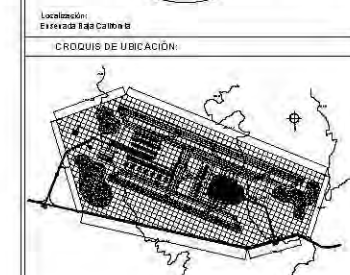
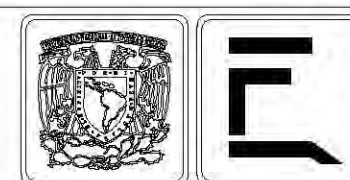
CORTE DE CONJUNTO D-D'



FACHADA PRINCIPAL 1



FACHADA POSTERIOR 2



SIMBOLOGÍA:	
NPT.	INDICA NIVEL DE PISO TERMINADO.
NR.	INDICA NIVEL DE PRETEL.
NR.	INDICA ALTURA DE MURO.
NIAL.	INDICA LECHE ALTO DE LOSA.
INDICA EJE	
INDICA NIVEL EN PLANTA	
INDICACABEZO DE NIVEL EN PISO	

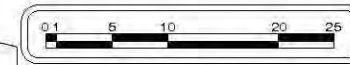
Asesores:
 Arq. Manuel Lerín Gutiérrez
 Arq. José Guillermo García Armendáriz
 Dr. en Arq. Hermilo Salas Espindola
 Arq. Martín Gutiérrez Milla
 Dr. en Arq. Adrián Baltierra Magaña

Proyecto:
 Aeropuerto Internacional Ojos Negros
 Ensenada Baja California

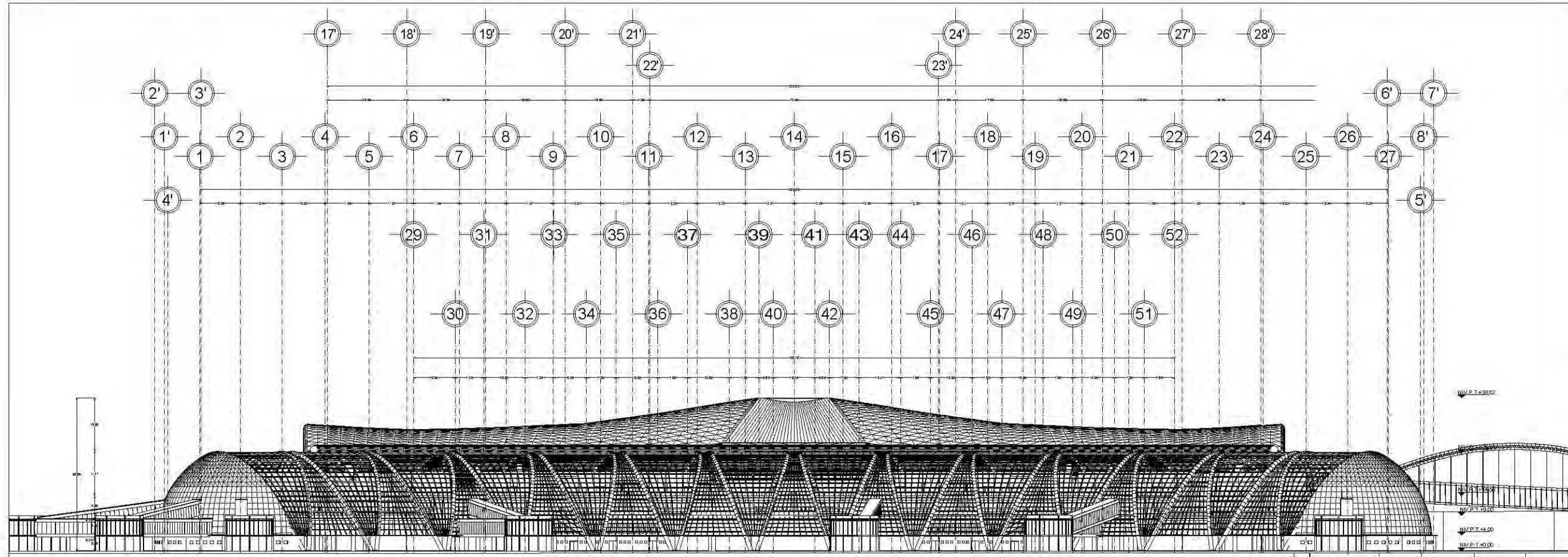
Tipo de Plano:
ARQUITECTÓNICO

Alumno:
 Reyes López Daniel

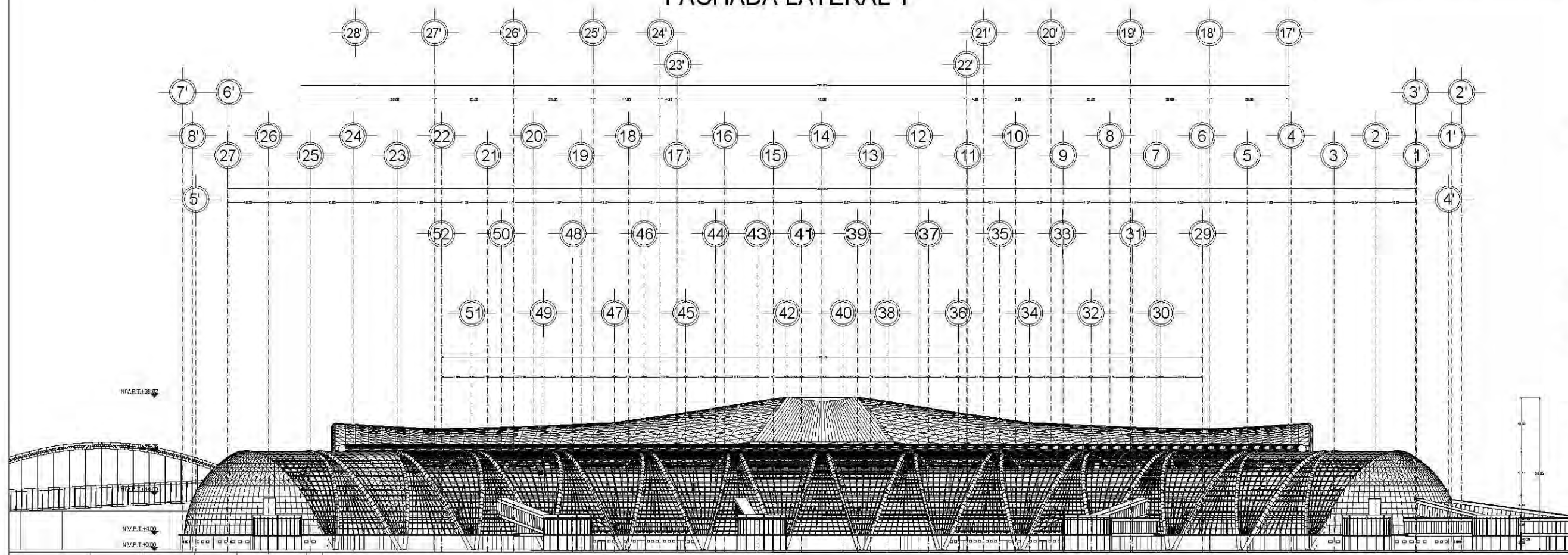
Contenido:
FACHADAS ARQUITECTÓNICAS



Escala: 1:500
 Acotación: en Metros
 Septiembre 2019
A-22



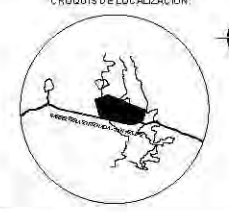
FACHADA LATERAL 1



FACHADA LATERAL 2

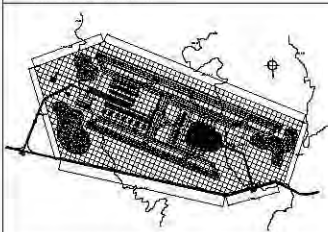



CROQUIS DE LOCALIZACIÓN:

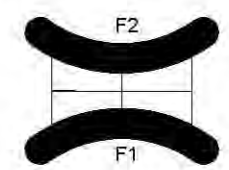


Localización:
Ensenada Baja California

CROQUIS DE UBICACIÓN:



CROQUIS DE UBICACIÓN:



SIMBOLOGÍA:

NPT: INDICA NIVEL DE PISO TERMINADO.

NR: INDICA NIVEL DE PRETEL.

NR: INDICA ALTURA DE MURO.

NIAL: INDICA LUCHO ALTO DE LOSA.

INDICA EJE.

INDICA NIVEL EN PLANTA.

INDICADOR DE NIVEL EN PISO.

Asesores:

Arq. Manuel Lerín Gutiérrez

Arq. José Guillermo García Armendáriz

Dr. en Arq. Hermilo Salas Espindola

Arq. Martín Gutiérrez Milla

Dr. en Arq. Adrián Baltierra Magaña

Proyecto:

Aeropuerto Internacional Ojos Negros

Ensenada Baja California

Tipo de Plano:

ARQUITECTÓNICO

Alumno:

Reyes López Daniel

Contenido:

FACHADAS ARQUITECTÓNICAS

0 5 10 20 30

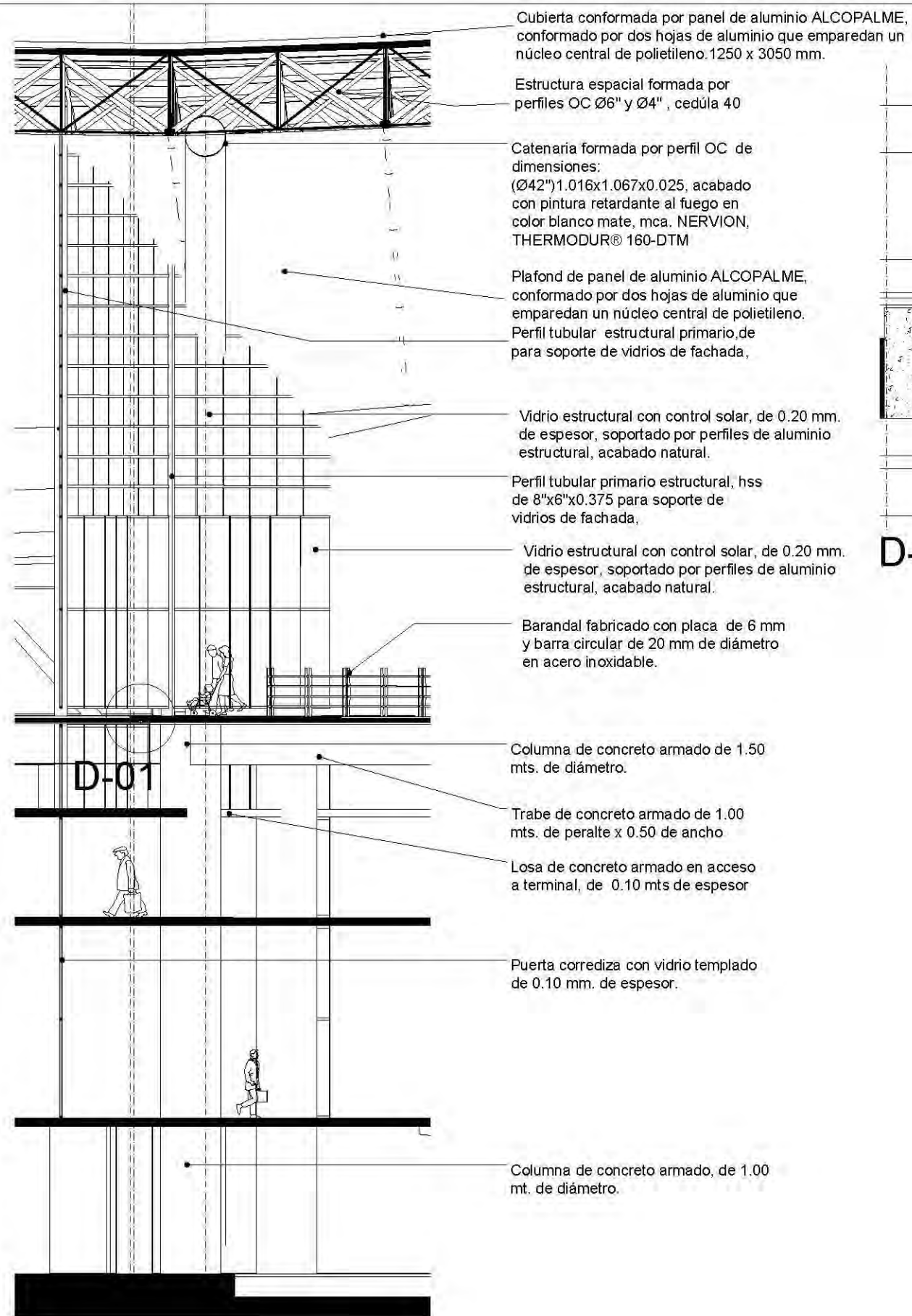
Escala: 1:500

Acotación: en Metros

Septiembre 2019

Clave:

A-23



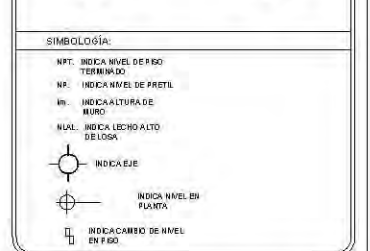
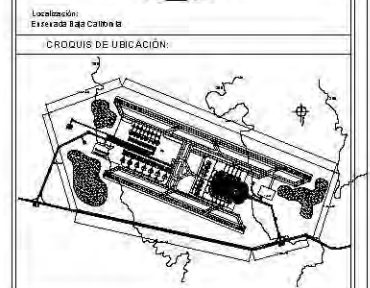
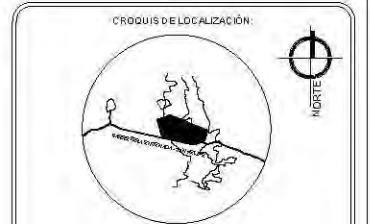
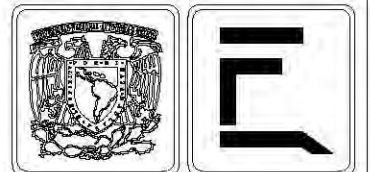
D-01

Bloque de anclaje elastomérico reforzado de acero premoldeado

Glándula elastométrica elastoflex de wabo.

Anclaje de $\frac{5}{8}$ " de diámetro x $4\frac{1}{2}$ " de largo, ahogado sobre resina epóxica.

Detalle de junta constructiva, en acceso a terminal, en nivel +14.00



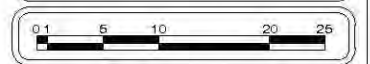
Asesores:
Arq. Manuel Lerín Gutiérrez
Arq. José Guillermo García Armendariz
Dr. en Arq. Hermilo Salas Espindola
Arq. Martín Gutiérrez Milla
Dr. en Arq. Adrián Baltierra Magaña

Proyecto:
Aeropuerto Internacional Ojos Negros
Ensenada Baja California

Tipo de Plano:
ARQUITECTÓNICO

Alumno:
Reyes López Daniel

Contenido:
CORTES POR FACHADA



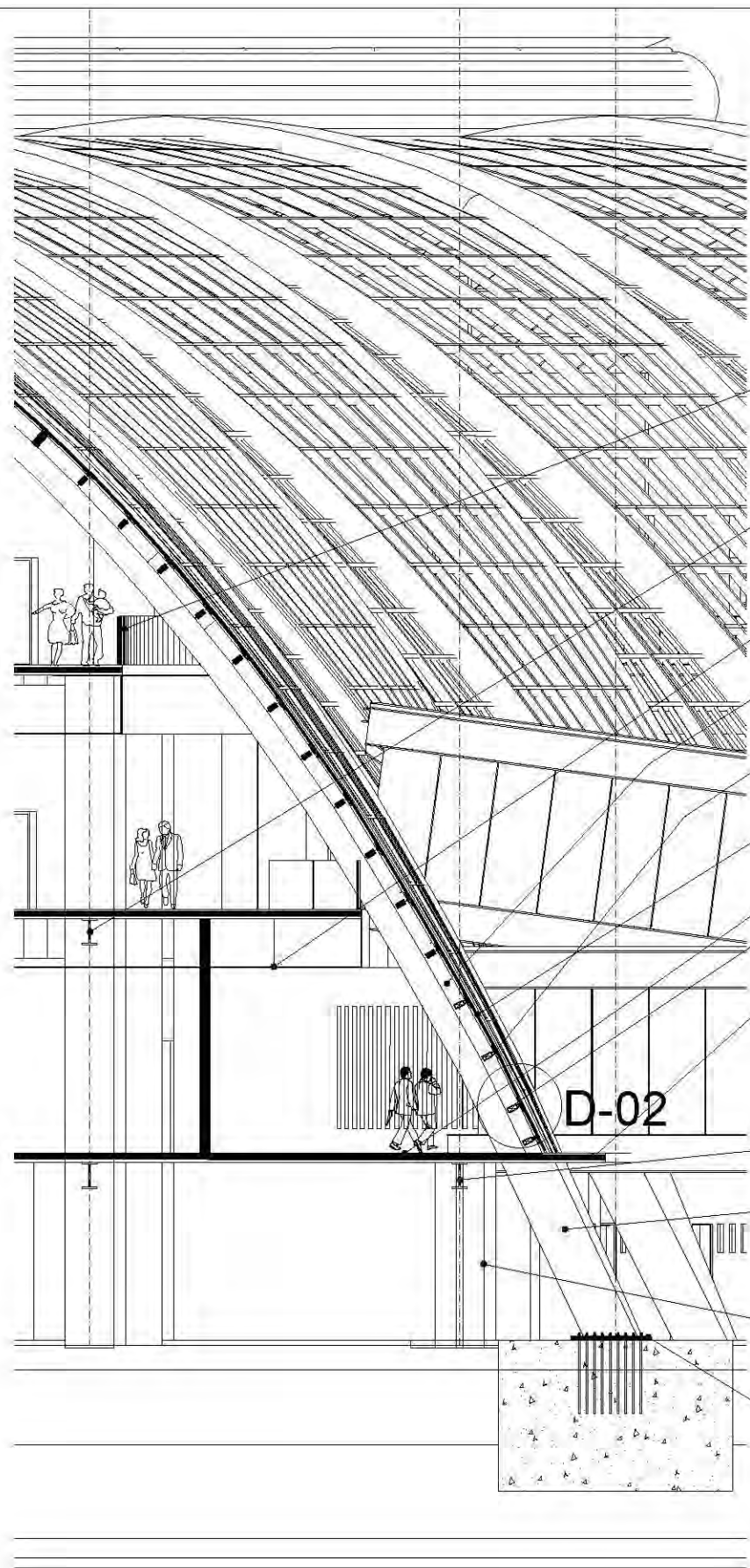
Escala: 1:60

Clave:

Acotación: en Metros

Septiembre 2019

A-24



Barandal de vidrio templado de 10 mm. de espesor, soportado con herrajes de acero inoxidable.

Viga de acero ipr de 21"x 12 1/4"

Plafond de tablaroca, de 0.1 cm de espesor suspendido con bastidor metálico anclado a losa, calafateado y acabado con pintura Comex Vinimex color blanco mate.

Perfil de acero estructural hss de 8"x6"x0.375

Araña de acero inoxidable de 4 brazos con distancia a ejes de 200 mm

Vidrio estructural, con control solar, con un espesor de 0.40 mm, soportado por arañas de acero inoxidable.
Piso de mármol de 1.20 x 1.20 colocado a hueso con adhesivo para piso

Perfil de acero estructural hss de 8"x6"x0.375

Losa de entepiso con sistema losacero, de 0.16 cms de peralte, concreto fabricado en obra, con resistencia $f'c=250$ kg/cm², lámina galvanizada calibre 18, conectada a la viga por medio de conectores soldados al patín superior de la viga, utilizados como elementos de fijación y conector de cortante para la función compuesta de la viga, así como malla electrosoldada tipo 6x6 8/8 calibre 2.

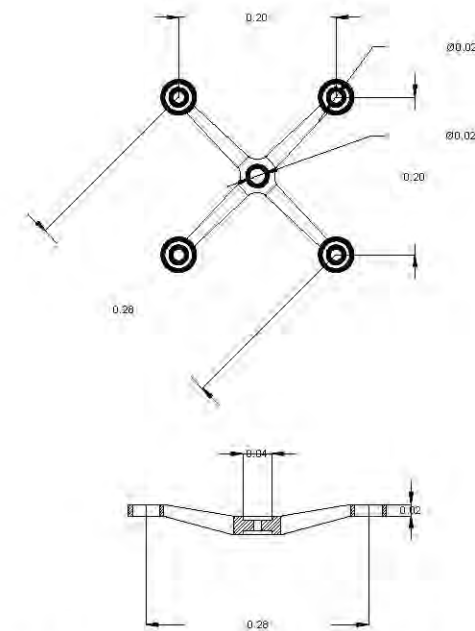
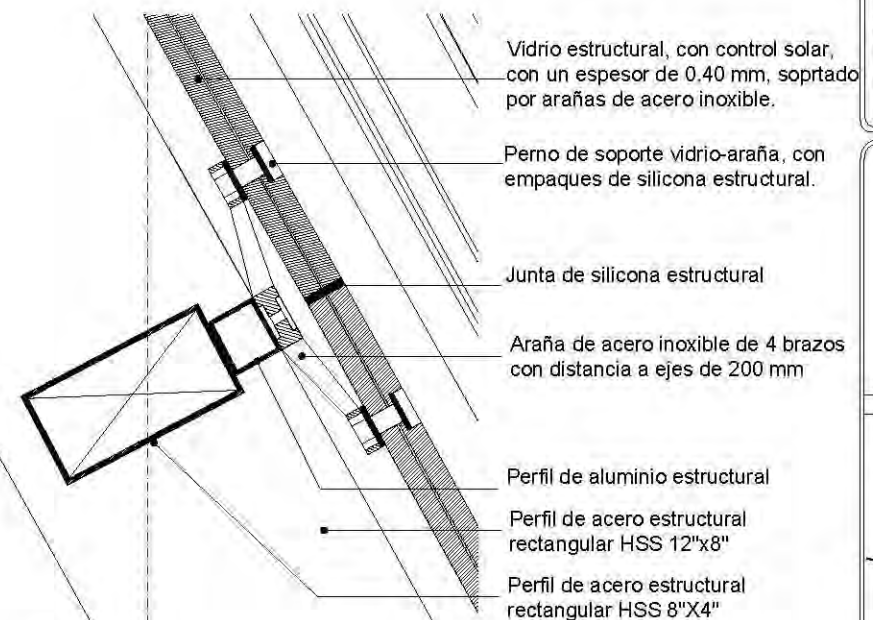
Viga de acero ipr de 21"x 12 1/4", acabado con pintura retardante al fuego en color blanco mate, mca. NERVION, THERMODUR® 160-DTM

Catenaria formada por tubo de acero estructural de dimensiones: 1.016x1.067x0.025, acabado con pintura retardante al fuego en color blanco mate, mca. NERVION, THERMODUR® 160-DTM

Columna de concreto armado de 1.00 m de diámetro

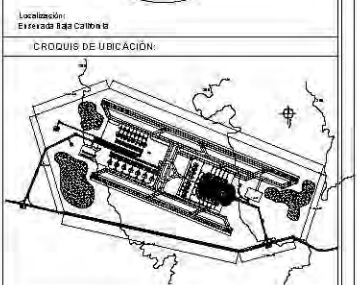
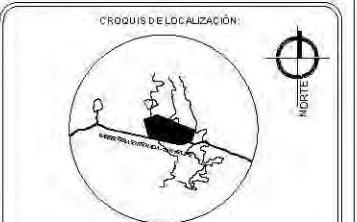
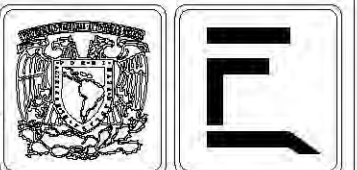
Placa de acero

D-02



Detalle de araña 4 brazos en acero inoxidable

NOTA: Los silicones para sellado en el acristalamiento estructural serán los encargados de la hermeticidad de la fachada frente a las condiciones atmosféricas, las cuales deben ser de una durabilidad superior a los silicones normalmente utilizados y compatibles con los de doble acristalamiento y estructurales.



SIMBOLOGÍA:	
NPT:	INDICA NIVEL DE PISO TERMINADO
NR:	INDICA NIVEL DE PRETEL
IN:	INDICA ALTURA DE MURO
NIAL:	INDICA LUCHO ALTO DE LOSA
IE:	INDICA EJE
IFL:	INDICA NIVEL EN PLANTA
INP:	INDICA CAMBIO DE NIVEL EN PISO

Asesores:
Arq. Manuel Lerín Gutiérrez
Arq. José Guillermo García Armendáiz
Dr. en Arq. Hermilo Salas Espindola
Arq. Martín Gutiérrez Milla
Dr. en Arq. Adrián Ballester Magaña

Proyecto:
Aeropuerto Internacional Ojos Negros,
Ensenada Baja California

Tipo de Plano:
ARQUITECTÓNICO

Alumno:
Reyes López Daniel

Contenido:
CORTES POR FACHADA

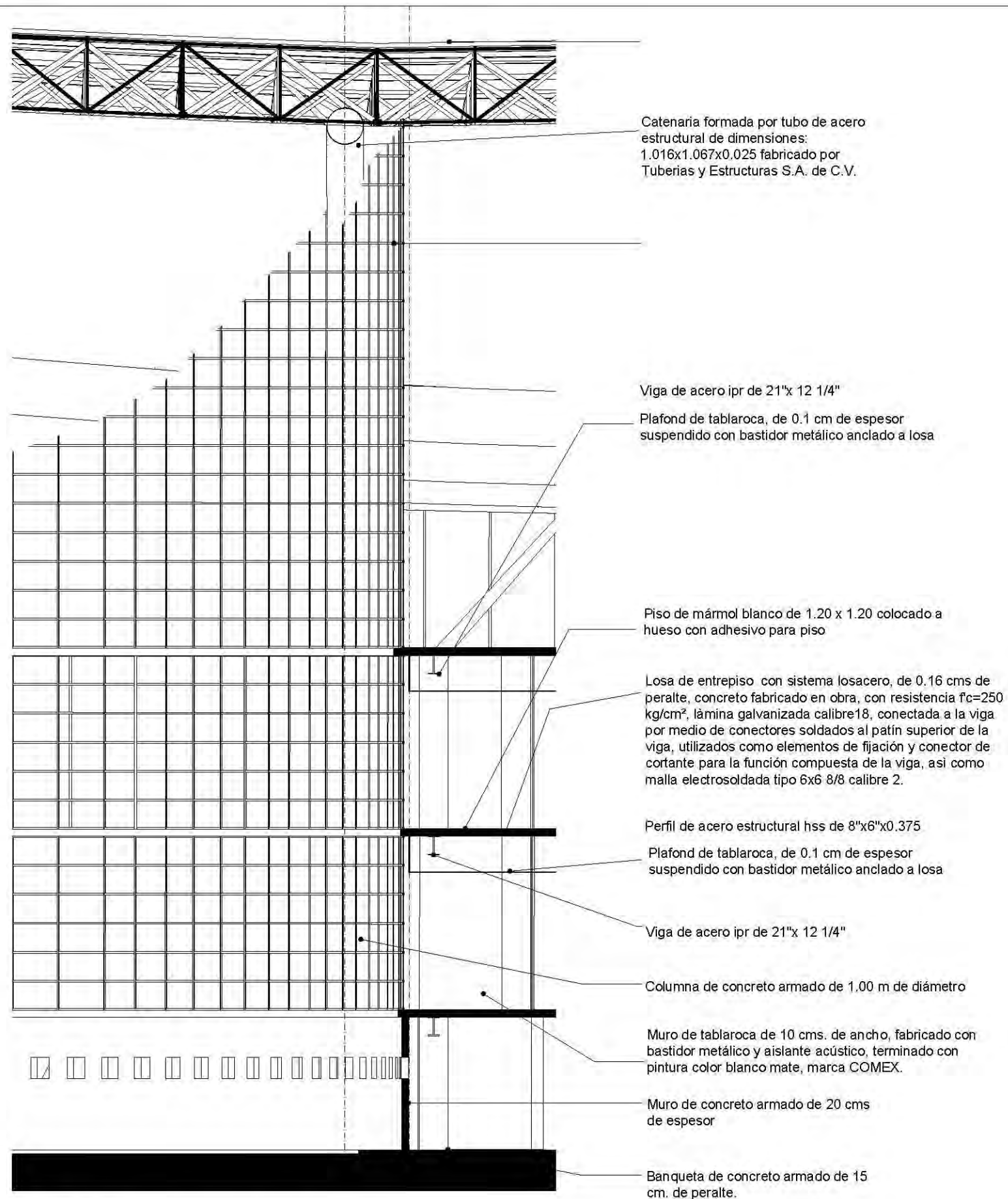
Escala: 1:60

Acotación: en Metros

Septiembre 2019

Clave:
A-25

A CORTE POR FACHADA EDIF. LATERAL
01 Escala 1:60

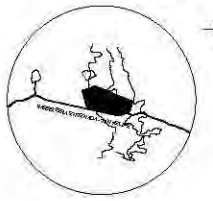


C
03 CORTE POR FACHADA EDIF. LATERAL
Escala 1:50

NOTA: Los silicones para sellado en el acristalamiento estructural serán los encargados de la herméticidad de la fachada frente a las condiciones atmosféricas, las cuales deben ser de una durabilidad superior a los silicones normalmente utilizados y compatibles con los de doble acristalamiento y estructurales.

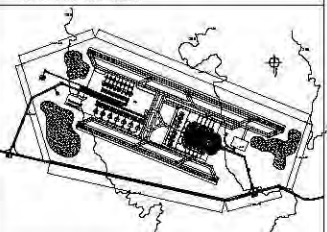


CROQUIS DE LOCALIZACIÓN:



Localización:
Ensenada Baja California

CROQUIS DE UBICACIÓN:



CROQUIS DE UBICACIÓN:



SIMBOLOGÍA:

NPT: INDICA NIVEL DE PISO TERMINADO.

NR: INDICA NIVEL DE PRETEL.

NR: INDICA ALTURA DE MURO.

NIAL: INDICA LECHEO ALTO DE LOSA.

INDICA EJE.

INDICA NIVEL EN PLANTA.

INDICACAMBO DE NIVEL EN PISO.

Asesores:

Arq. Manuel Lerín Gutiérrez

Arq. José Guillermo García Armendariz

Dr. en Arq. Hermilo Salas Espindola

Arq. Martín Gutiérrez Millá

Dr. en Arq. Adrián Ballester Magaña

Proyecto:

Aeropuerto Internacional Ojos Negros

Ensenada Baja California

Tipo de Plano:

ARQUITECTÓNICO

Alumno:

Reyes López Daniel

Contenido:

CORTES POR FACHADA

0 1 5 10 20 25

Escala: 1:60

Clave:

Septiembre 2019

A-26

ESTRUCTURA

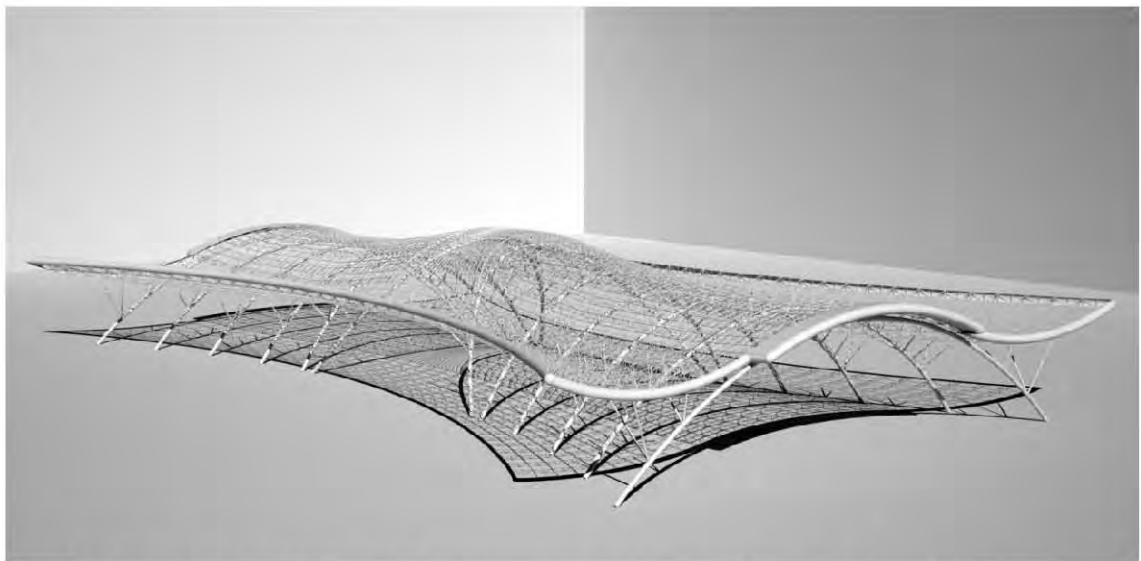
Memoria descriptiva

Cubierta

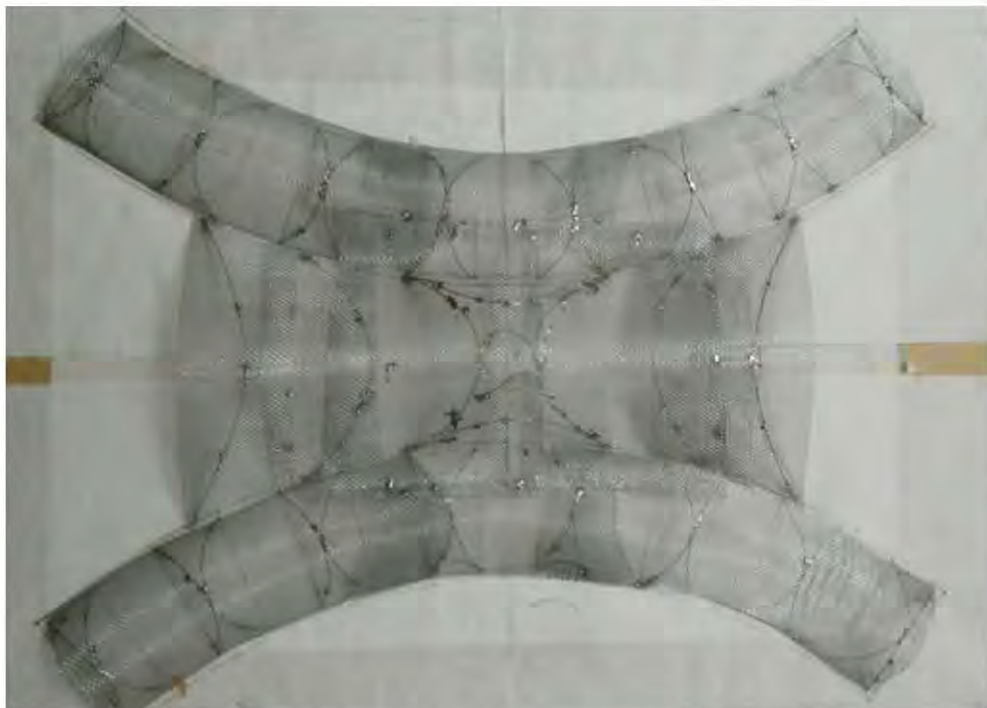
Considerando que para el diseño de la terminal aérea, se tenían que cubrir grandes claros, la cubierta se dividió primeramente conforme a las 3 naves que componen el edificio terminal, en 2 naves laterales y una central, para lo cual se eligió un sistema de cubierta conformado a base de catenarias como elementos de soporte para las 3 cubiertas, las cuales trabajaran de manera independiente entre si y las cubiertas en conjunto independientes a los edificios de la terminal, La cubierta central se configura a través de una estructura espacial a base de perfiles estructurales circulares de acero, unidos con nodos esféricos estructurales, que dan forma a las líneas onduladas mismas que soportan los paneles de material aislante que cubren el largo y ancho de la cubierta central de la terminal.



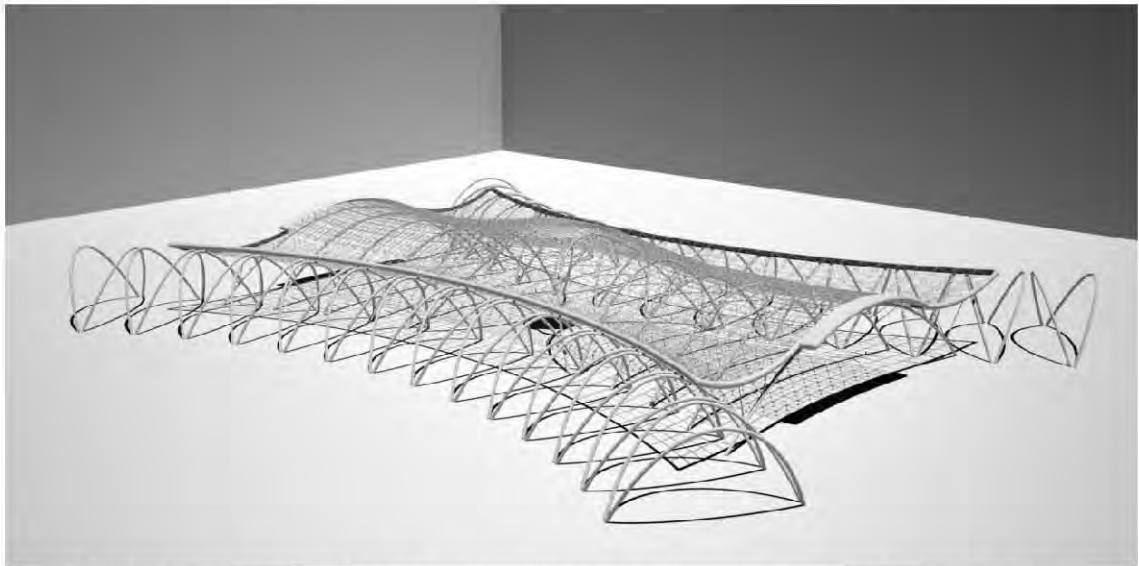
Maqueta de modelo de cubiertas, donde se muestran los diferentes tamaños de catenarias de la nave central y naves laterales. Fuente: Trabajo propio.



Modelo virtual de cubierta de nave central, con diferentes tamaños de catenaria y estructura espacial para material de cubierta. Fuente: Trabajo propio



Maqueta de modelo de cubiertas en planta. Fuente: Trabajo propio.



Modelo virtual de cubierta de nave central y naves laterales. Fuente: Trabajo propio

Las cubiertas de las naves laterales, están conformadas de perfiles rectangulares de acero, que están unidos a las catenarias que soportan y dan forma a estas cubiertas.

Para comprender mejor la función de la catenaria en la parte de las cubiertas de la terminal, nos remontamos a uno de los mejores arquitectos de la historia del modernismo, que utilizó y realizó la mayoría de sus obras a base de este noble elemento geométrico que es la catenaria, nos referimos al arquitecto catalán Antonio Gaudí.

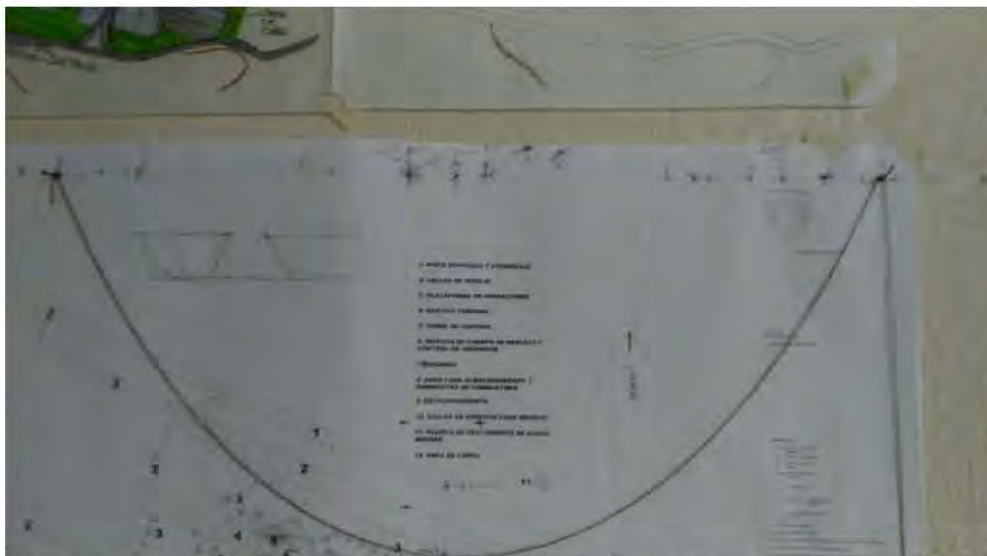


Buhardilla de la Casa Batlló, imagen recuperada en:
https://ep01.epimg.net/ccaa/imagenes/2014/02/25/catalunya/1393362088_371456_1393363331_noticia_normal.jpg



Pabellones de la finca Güell, imagen recuperada en:
http://www.portalgaudi.cat/mediacontent/2015/07/940x643_pavellons_img_3.jpg

La catenaria, es la curva cuya forma es la que adopta una cuerda de densidad uniforme sujeta por sus dos extremos y sometida únicamente a la fuerza de la gravedad.⁸⁰



Fotografía para trazo de catenaria, de esta manera se dimensionaron todas las catenarias para las cubiertas de la terminal. Fuente: Trabajo propio

⁸⁰ Documento recuperado en: <https://www.uv.es/ivorra/Libros/Catenaria.pdf>

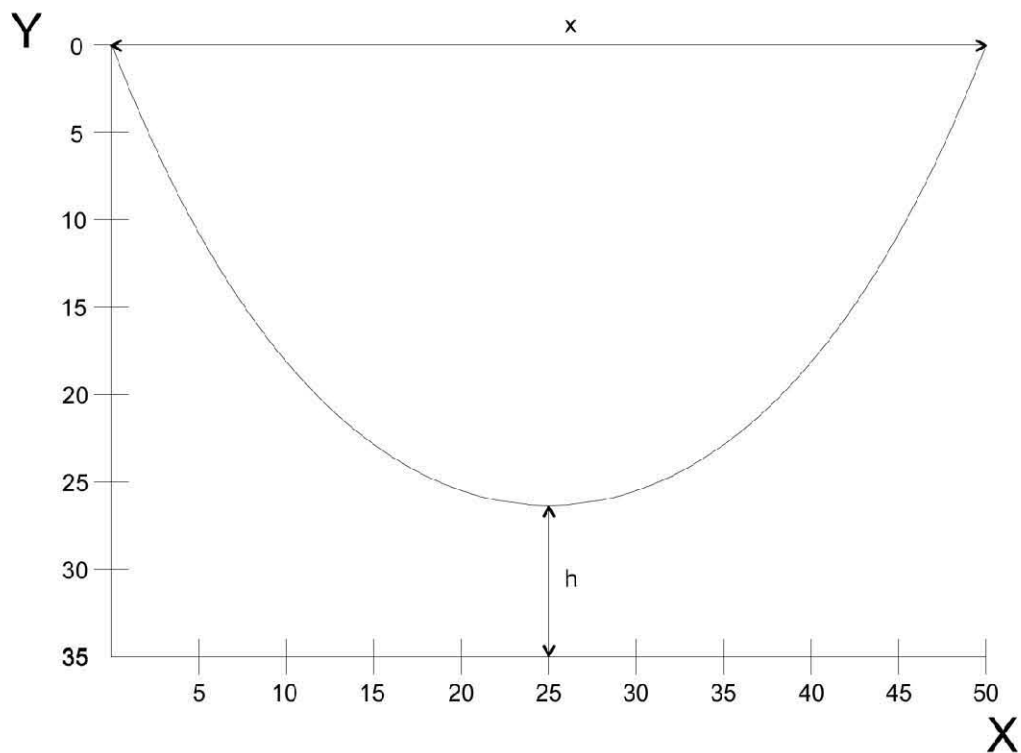


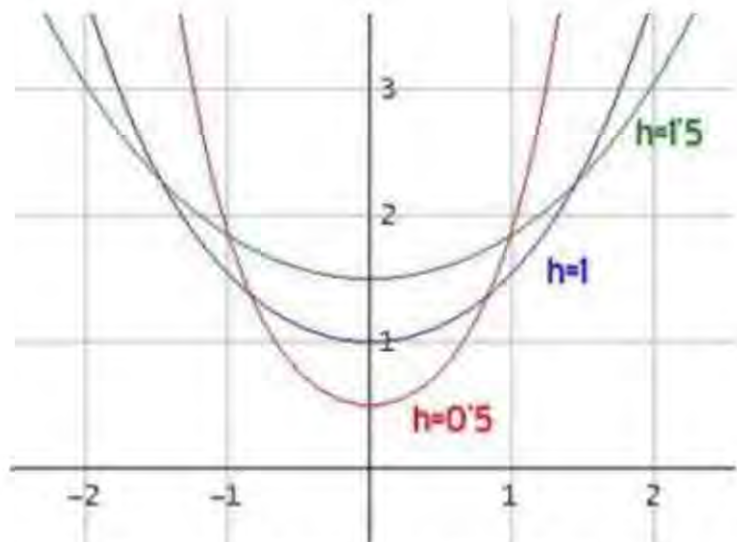
Diagrama de catenaria de nave lateral de terminal, trazada de forma manual. Fuente: Trabajo propio

Cálculo de la catenaria

Para calcular de manera exacta las dimensiones de la catenaria se toman en cuenta las dimensiones previas tomadas del trazo con la cadena suspendida en sus extremos y trazada de forma manual en un plano, donde primeramente tenemos la longitud y la altura deseada.

Obteniendo el valor de "h" para así aplicarla en la ecuación, se determina el valor de "Y" en un plano cartesiano, que nos da como resultado la dimensión de cada una de las rectas que forman la trayectoria y forma de la catenaria.

$$y = h \cdot \cosh\left(\frac{x}{h}\right) = \frac{h}{2} \cdot (e^{x/h} + e^{-x/h})$$



Descripción matemática de la catenaria y representación gráfica. Imagen recuperada en:

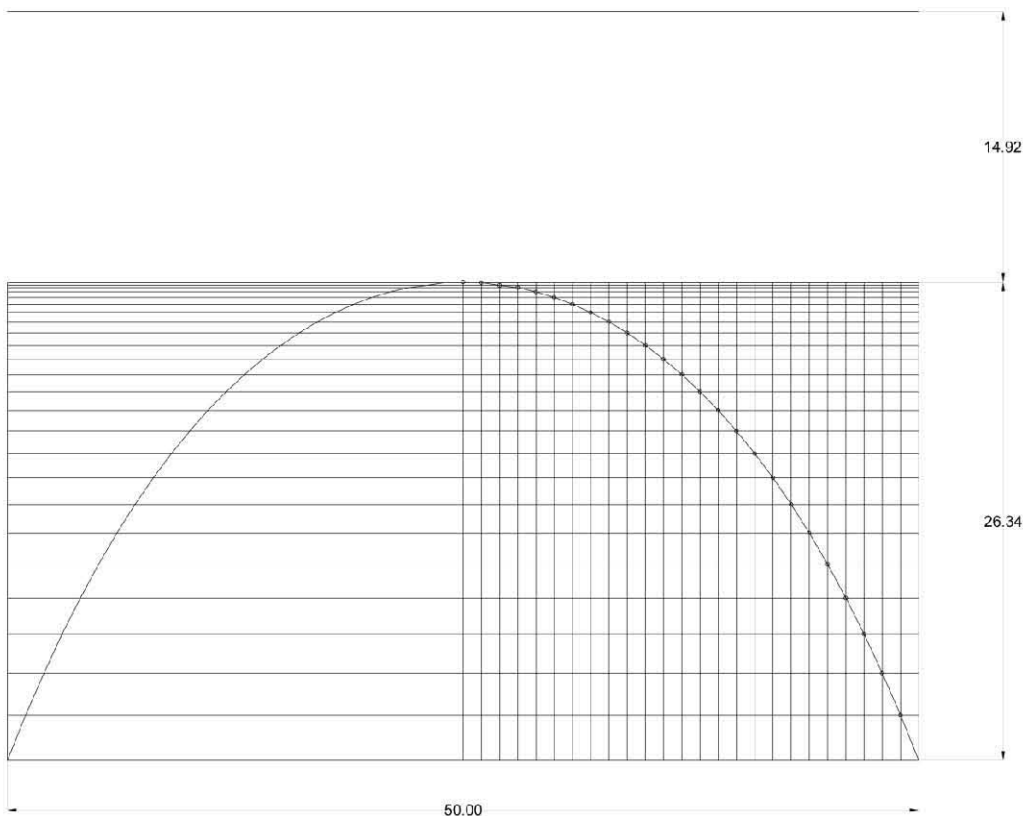
<http://www2.caminos.upm.es/Departamentos/matematicas/Fdistancia/PIE/Chip%20geom%C3%A9trico/Catenaria.pdf>

$$h=14.915$$

$$y=h \times \cosh(x/h)$$

X	Y
0	14.915
1	14.94853586
2	15.04929424
3	15.21772826
4	15.45459533
5	15.76096065
6	16.13820191
7	16.58801554
8	17.11242433
9	17.71378649
10	18.39480632
11	19.15854632
12	20.00844096
13	20.94831217
14	21.98238648
15	23.11531405
16	24.35218959
17	25.69857522
18	27.16052556
19	28.74461489
20	30.45796676
21	32.30828598
22	34.30389332
23	36.45376287
24	38.76756247
25	41.25569709

Cálculo y trazo de catenaria de nave lateral de edificio terminal, con los datos obtenidos de esta operación, se procede a realizar el cálculo de un módulo de catenarias que conforman este edificio, con el programa para cálculo de estructuras Staad Pro.

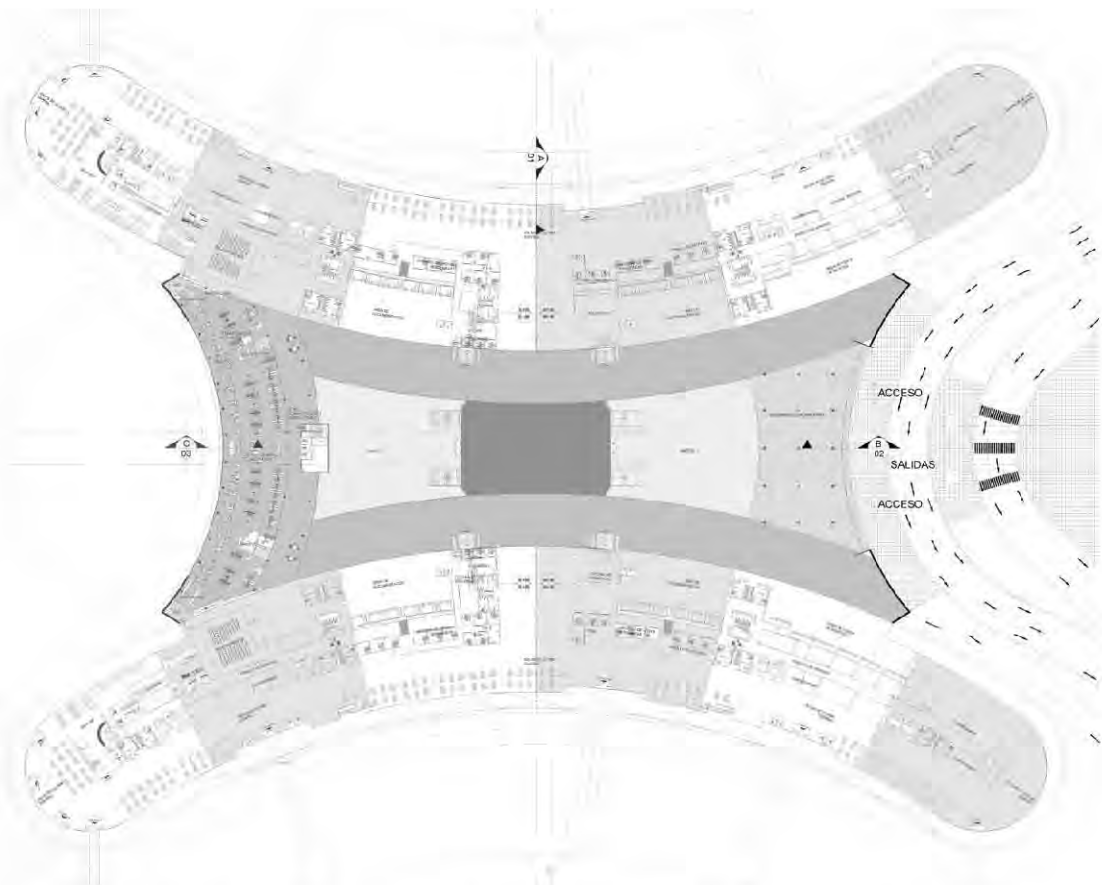


Edificios

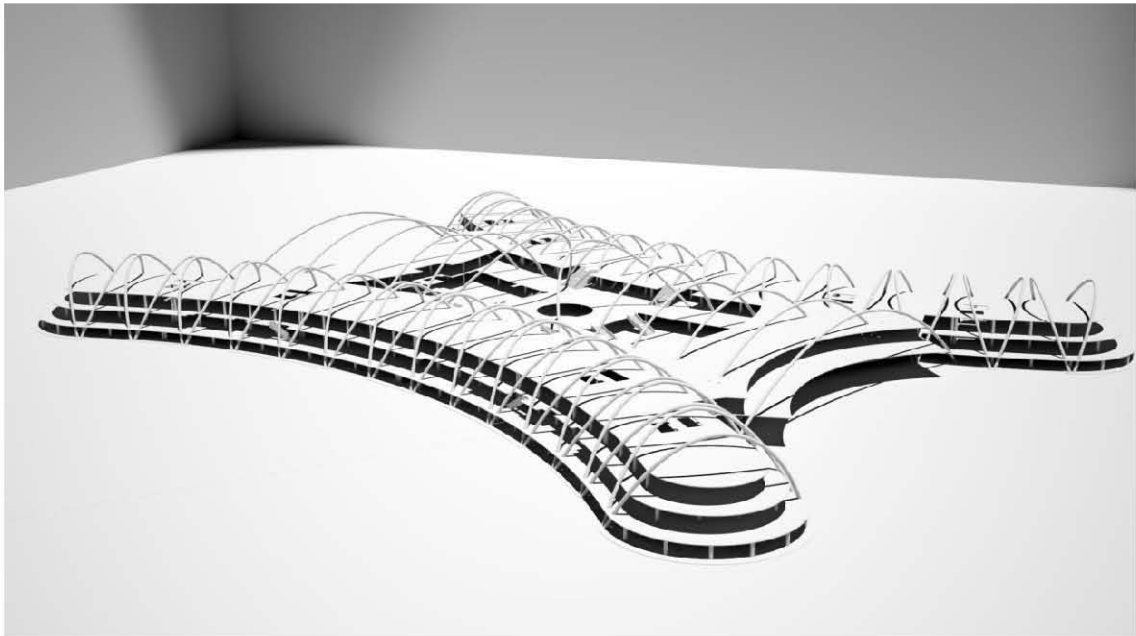
El sistema constructivo para los edificios que componen la terminal de pasajeros del aeropuerto de Ojos Negros, será a base de marcos rígidos, conformados de una estructura mixta, vigas de acero y columnas de concreto, así como los tableros para losa de losacero.

Las naves laterales de la terminal, por la longitud que tienen cada una, se decidió dividir cada nave en 6 partes, por lo que nos resultan 6 módulos de edificio por cada nave lateral y juntas constructivas en toda la longitud de cada nave.

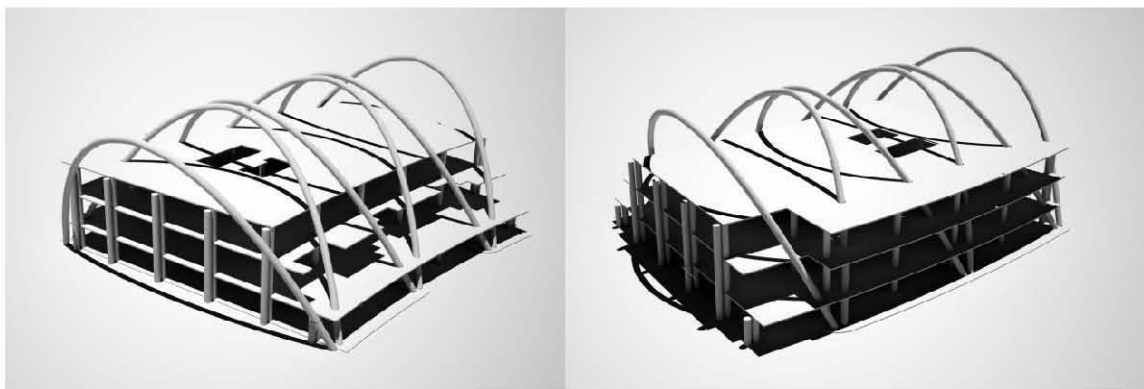
La nave central de la terminal se compone de un edificio que contiene la parte administrativa y servicios aeroportuarios de la terminal, también incluye la parte de los vestíbulos de salidas y llegadas, compuesta por 6 edificios, de igual manera, separados con las respectivas juntas constructivas.



Esquema de edificios que conforman la terminal aérea. Fuente: Trabajo propio



Maqueta virtual con estructura edificios que conforman la terminal aérea. Fuente: Trabajo propio



Maqueta virtual con módulo de edificio de nave lateral, tomado para cálculo de estructura.

Diseño de Estructura

Tomando en cuenta la región en la que se encuentra ubicado el Aeropuerto de Ojos Negros, que corresponde a la zona sísmica nacional "C", características sísmicas muy similares a donde se encuentra el actual aeropuerto Benito Juárez de la Ciudad de México, que es la zona "III a", se tomarán los valores correspondientes conforme a las Normas Técnicas Complementarias para la Ciudad de México.

Para el diseño de la estructura se deberán considerar y aplicar las siguientes definiciones:

"Carga muerta- Se considerarán como cargas muertas los pesos de todos los elementos constructivos, de los acabados y de todos los elementos que ocupan una posición permanente y tienen un peso que no cambia sustancialmente con el tiempo."⁸¹

"Carga viva- Se considerarán cargas vivas las fuerzas que se producen por el uso y ocupación de las edificaciones y que no tienen carácter permanente.

Para la aplicación de las cargas vivas unitarias se deberá tomar en consideración las siguientes disposiciones:

- La carga viva máxima W_m se deberá emplear para diseño estructural por fuerzas gravitacionales y para calcular asentamientos inmediatos en suelos, así como para el diseño estructural de los cimientos ante cargas gravitacionales;
- La carga instantánea W_a se deberá usar para diseño sísmico y por viento y cuando se revisen distribuciones de carga más desfavorables que la uniformemente repartida sobre toda el área;"⁸²

TABLA 6.1 Cargas vivas unitarias kg/m²

Destino del piso ó cubierta	W (media)	W _s (inst.)	W _m (máxima)	Obs.
a) Habitación (casas-habitación, departamentos, viviendas, dormitorios, cuartos de hotel, internados de escuelas, cuarteles, cárceles, correccionales, hospitales y similares).	70	90	170	1
b) Oficinas, despachos y laboratorios	100	180	250	2
c) Aulas	100	180	250	
d) Comunicación para peatones (pasillos, escaleras, rampas, vestíbulos y pasajes de acceso libre al público)	40	150	350	(3) y (4)
e) Estadios y lugares de reunión sin asientos individuales.	40	350	450	(5)
f) Lugares de reunión (templos, cines, teatros, gimnasios, salones de baile, restaurantes, bibliotecas, aulas, salas de juego y similares)	40	250	350	(5)
g) Comercios, fábricas y bodegas	0.8w _m	0.9w _m	w _m	(6)
h) Cubiertas y azoteas con pendiente no mayor de 5%	15	70	100	(4) y (7)
i) Cubiertas y azoteas con pendiente mayor de 5%; otras cubiertas, cualquier pendiente	5	20	40	(4) (7) y (8)
j) Volados en vía pública (marquesinas, balcones y similares).	15	70	300	(4)
k) Garajes y estacionamientos (para automóviles exclusivamente)	40	100	250	(9)

Las cargas vivas indicadas en esta tabla, se considerarán como uniformemente repartidas sobre el área tributaria de cada elemento.

Tabla de cargas vivas unitarias. Documento recuperado en:

https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/105405/Tomo_I_Disposiciones_y_Criterios_Generales_2.1.pdf . Pág. 14

⁸¹ Documento recuperado en:

<https://transparencia.cdmx.gob.mx/storage/app/uploads/public/5a6/121/9b2/5a61219b29d84155886673.pdf>. Pág. 5

⁸² Documento recuperado en:

<https://transparencia.cdmx.gob.mx/storage/app/uploads/public/5a6/121/9b2/5a61219b29d84155886673.pdf>. Pág. 6

Análisis de materiales

Cargas unitarias		
Concepto	Volumen	K/m ²
Losa de concreto losacero	1x1x0.20x2400	480
Firme de concreto	1x1x.04	80
Placa de mármol de 1x1	1x1x0.01	40
Plafon de tablaroca	1x1	20
Total carga muerta		620
Carga viva (180 k/m ²)		180
Más sobrecarga (40k/m ²)		40
Peso Total		840
Factor de carga para edificios del grupo B (1.4)		1176.00

Muro de tablaroca

Cargas unitarias		
Concepto	Volumen	K/m ²
Panel de yeso a 2 caras	1x1x4x20	80
acabado	1x1x4x5	20
Instalaciones	1x1x10	10
Total carga muerta		110

Muro exterior

Cargas unitarias		
Concepto	Volumen	K/m ²
Muro de tabique de barro recocido	1x1x.14x1500	210
Aplanado exterior (cemento arena)	1x1x0.02x2500	50
Aplanado interior (yeso)	1x1x0.02x2000	40
Total carga muerta		300

Muro Interior

Cargas unitarias		
Concepto	Volumen	K/m ²
Muro de tabique de barro recocido	1x1x.14x1500	210
Aplanado interior (yeso)	1x1x0.02x2000	50
Aplanado interior (yeso)	1x1x0.02x2000	40
Total carga muerta		300

Concreto $f_c' = 250 \text{ kg/m}^2$

Viga de acero W24x370 - 549.90 kg/m

Viga de acero W16x100 - 148.78 kg/m

Perfil de acero redondo 42in – 248.53 kg/m

Perfil rectangular de acero HSST12x8x0.625 - 92.94 kg/m

Perfil rectangular de acero HSST8x4x0.625 – 52.44 kg/m

Tabla 3.1 Valores de los parámetros para calcular los espectros de aceleración NTC						
Zona	c	a0	ta	tb	r	
I	0.16	0.04	0.2	1.35	1	
II	0.32	0.08	0.2	1.35	1.33	
IIIa	0.4	0.1	0.53	1.8	2	
IIIb	0.45	0.11	0.85	3	2	
IIIc	0.4	0.1	1.25	4.2	2	
IIId	0.3	0.1	0.85	4.2	2	
T=	Igual al período de vibración de la estructura cuando se utilice el método estático					

Q= 2 Factor de comportamiento sísmico

Conocido el valor del espectro de aceleración de la región del Valle de ojos Negros con respecto a las NTC, los pesos específicos de los materiales, se realiza el cálculo del cortante sísmico, el cual nos demostrará los desplazamientos de las estructuras y los diagramas de momentos.

1°.- Bajada de cargas de la estructura, realizado con programa STAAD y excel, donde se determina el peso total de la estructura y el peso por cada nivel del edificio.

Peso total x nivel			Peso aplicado x nivel	
WT	9555.455			
P1	6984.736	W3	2570.719	
P2	3919.259	W2	5636.196	
P3	543.456	W1	9011.999	

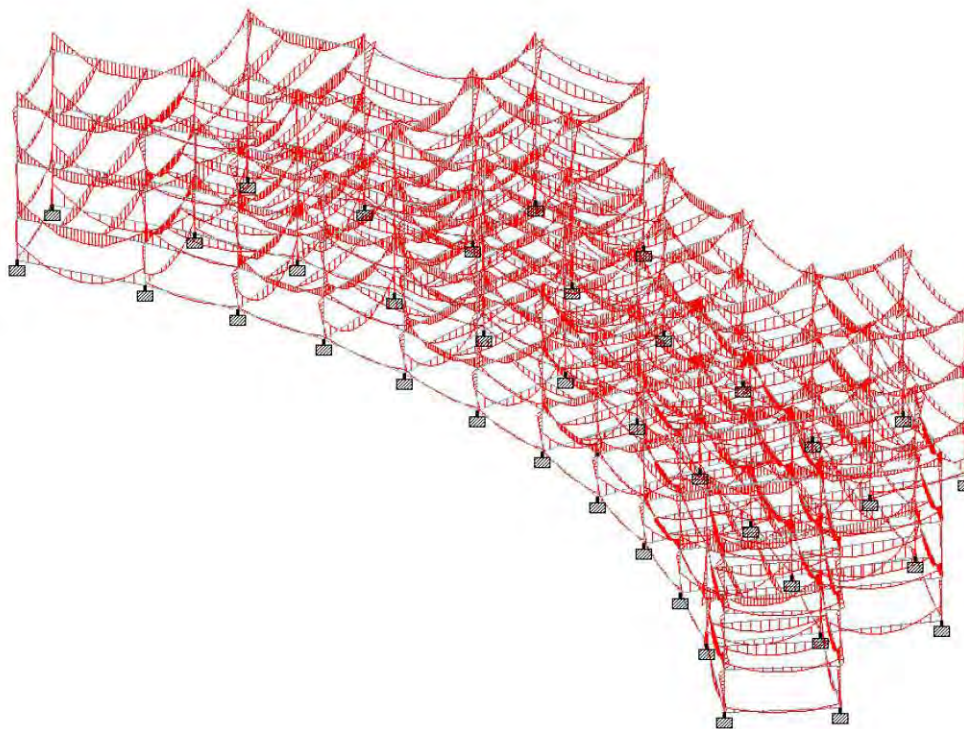
2°- Se determina la fuerza que se ejerce en cada nodo de cada nivel del edificio, para lo cual se aplica la ecuación para el cortante sísmico de las NTC.

$$F_i = \frac{c}{Q'R} W_i h_i \frac{\sum W_i}{\sum W_i h_i}$$

NIVEL	PESO (TON)Wi	ALTURA(m)	Wi*hi	fi	fi en cada columna	x(m)	Wixi^2	Fi*xi	wi*hi ^2
N-3	2570.719	14.00	35990.066	1009.59684	28.04		0	0	
N-2	5636.196	9.00	50725.764	1422.96407	39.53		0	0	
N-1	9011.999	4.00	36047.996	1011.22189	28.09		0	0	
N-0 peso	17218.914	0.00	0.00	0.00			0.00	0.00	
			122763.826	3443.7828			0	0	

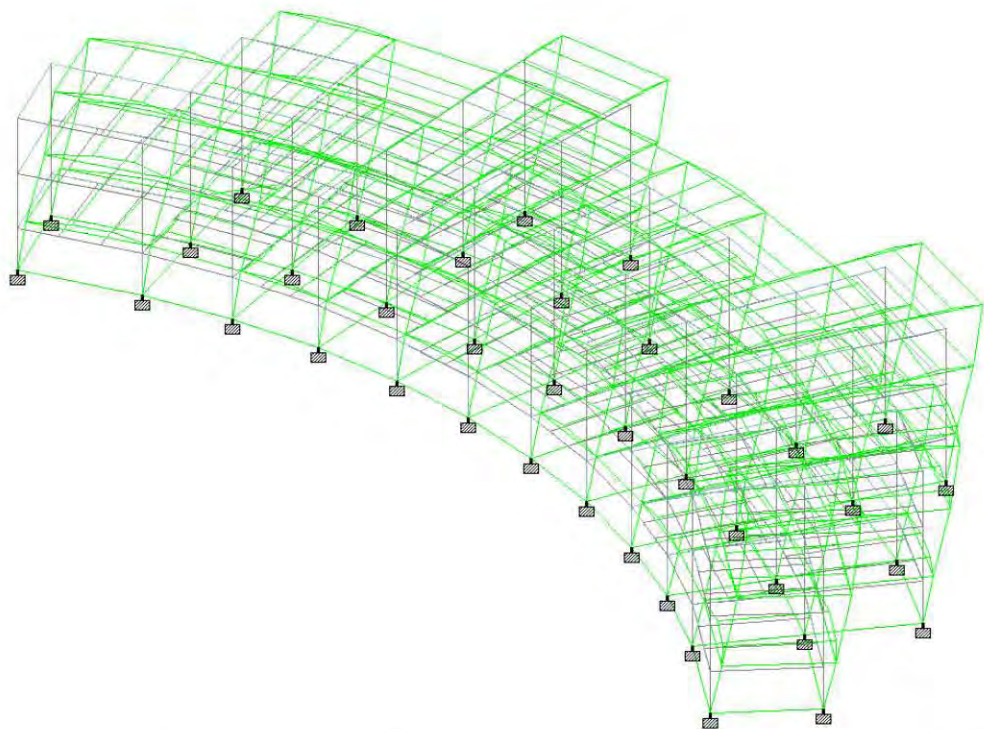
3°- Obtenidos los datos de las fuerzas que actúan en las columnas de cada nivel, se aplican los datos al programa y se realiza el análisis.

Este procedimiento de análisis, se realizó para el edificio administrativo de la terminal, un módulo de una nave lateral y un módulo de catenarias.



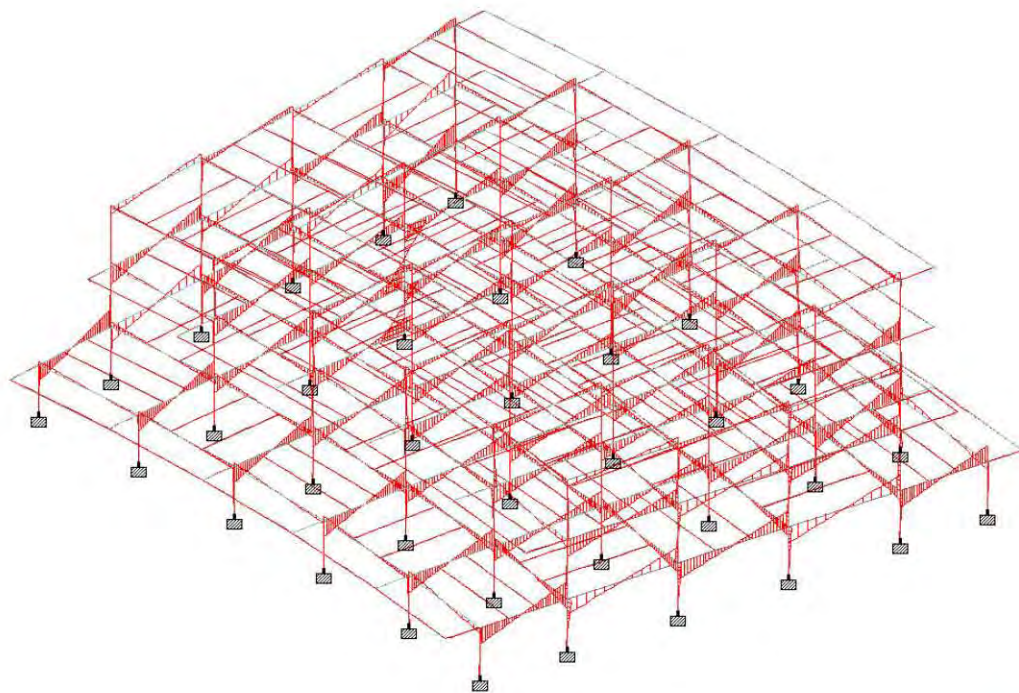
Load 2 : Bending Z

Diagrama de momentos de edificio administrativo de terminal Aeropuerto Ojos Negros. Fuente: Trabajo propio.



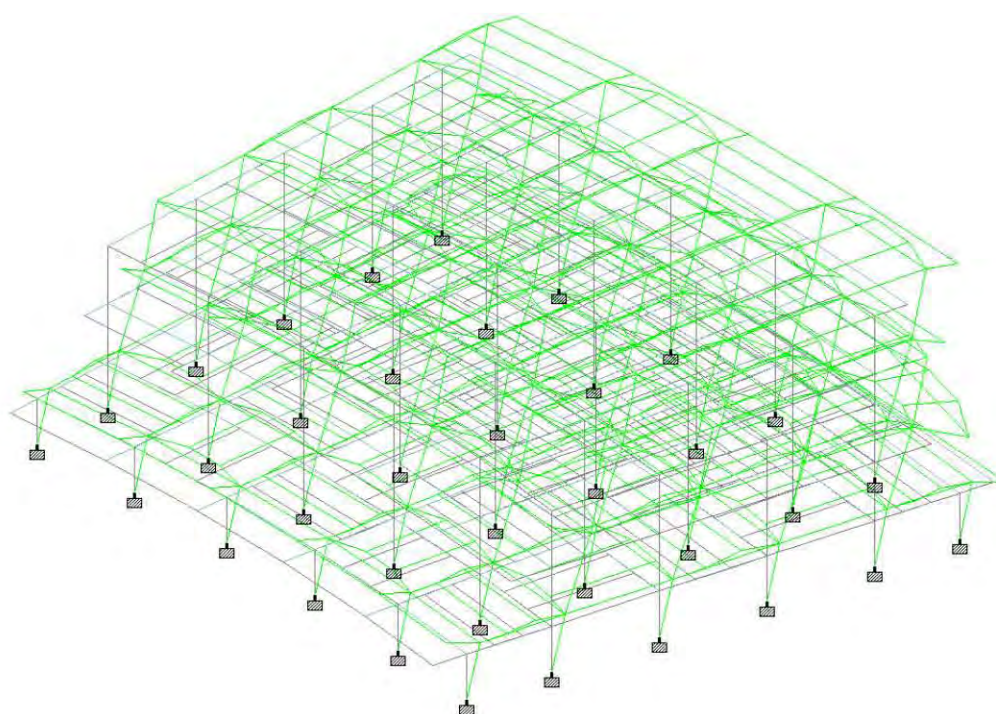
Load 4 : Displacement

Diagrama de desplazamiento de edificio administrativo de terminal Aeropuerto Ojos Negros. Fuente: Trabajo propio.



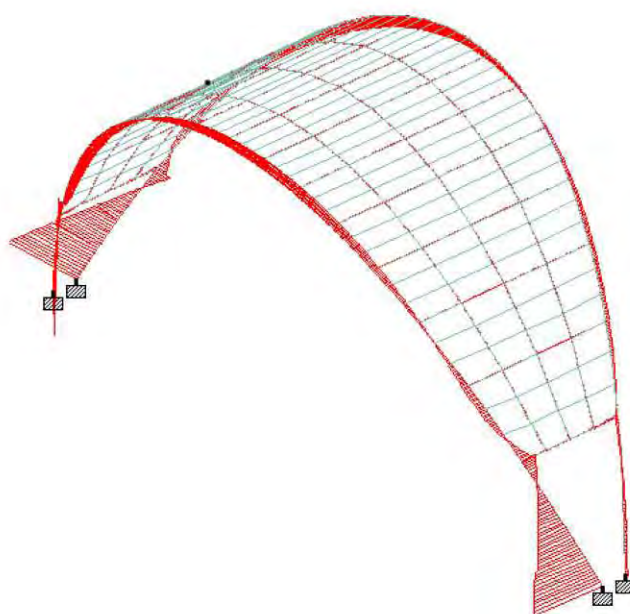
Load 5 : Bending Z

Diagrama de momentos de módulo edificio nave lateral de terminal Aeropuerto Ojos Negros. Fuente: Trabajo propio.



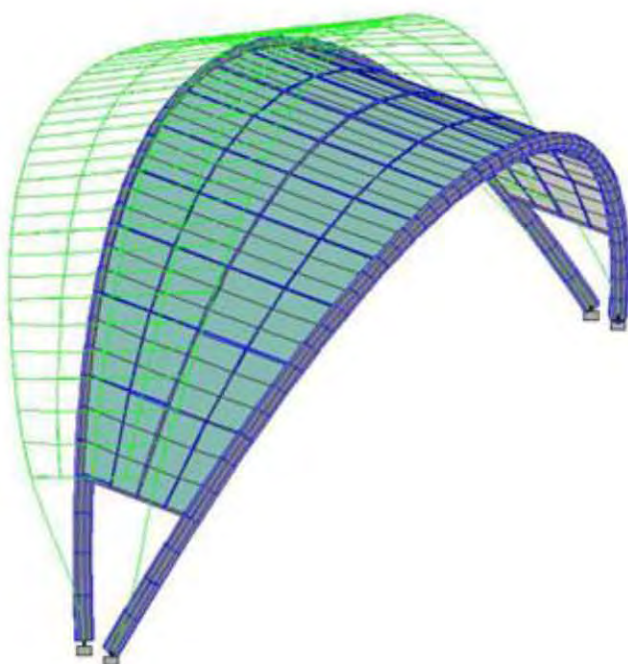
Load 5 : Displacement

Diagrama de desplazamiento de módulo de edificio nave lateral de terminal Aeropuerto Ojos Negros. Fuente: Trabajo propio.

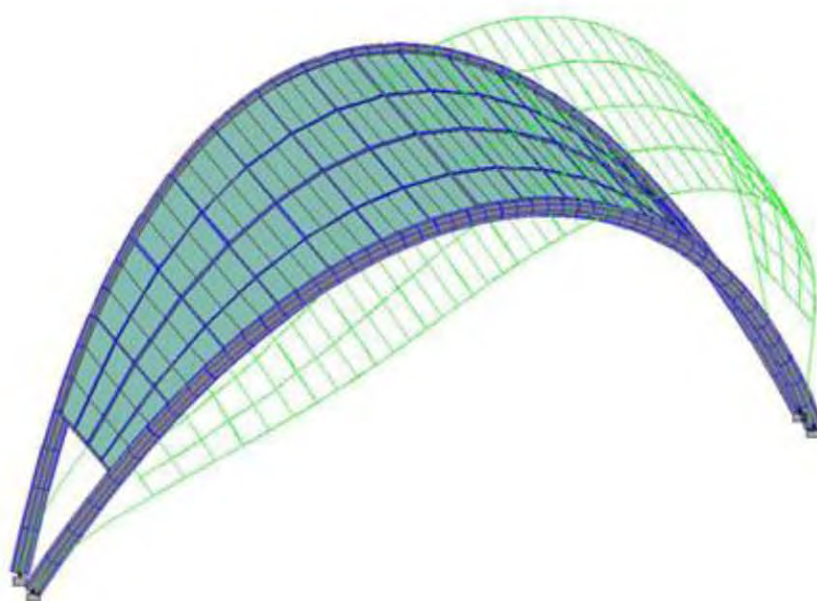


Load 2 : Bending Z

Diagrama de momentos de módulo de catenarias de edificio de nave lateral de terminal Aeropuerto Ojos Negros. Fuente: Trabajo propio.

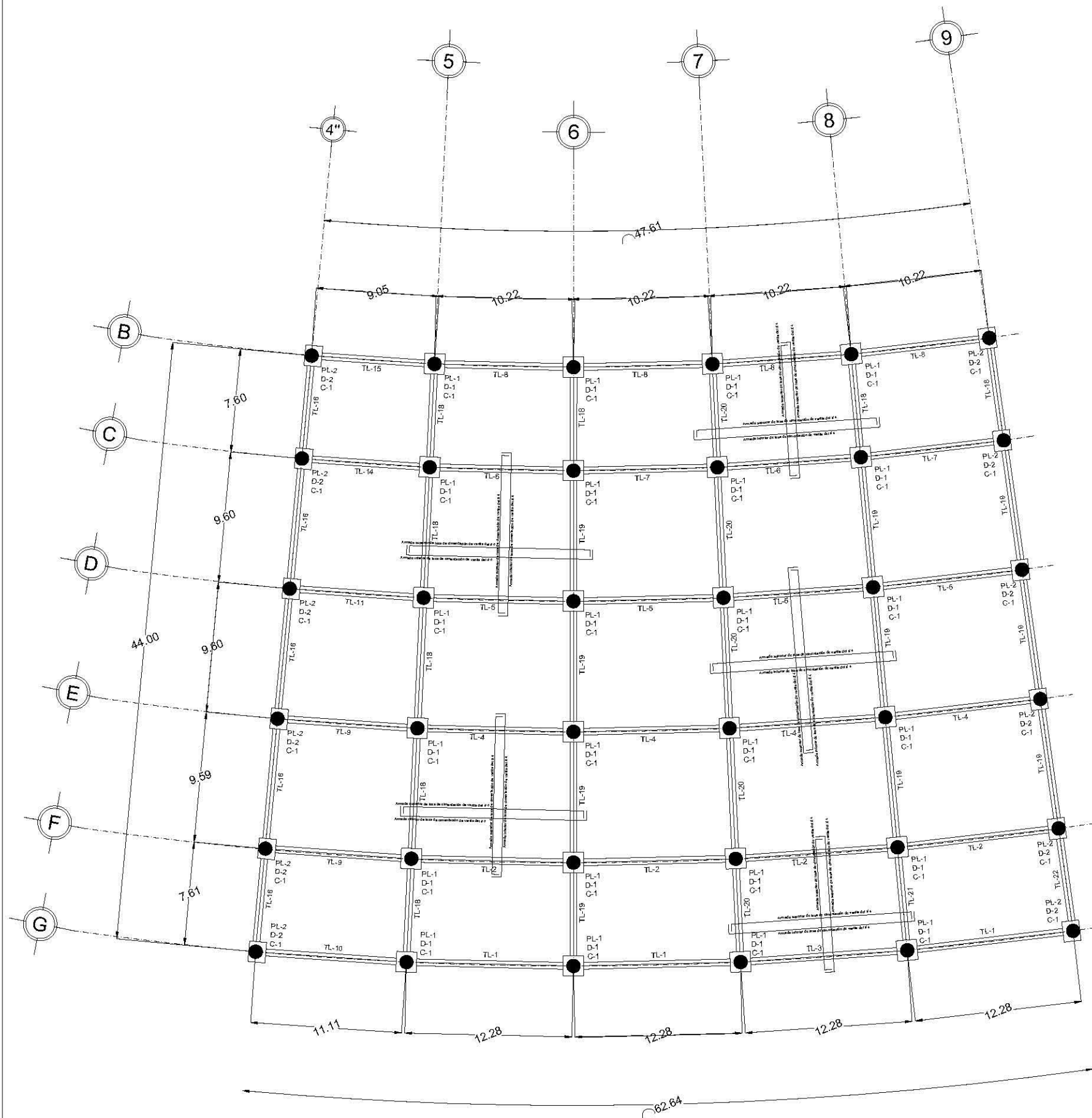


Load 2 : Displacement

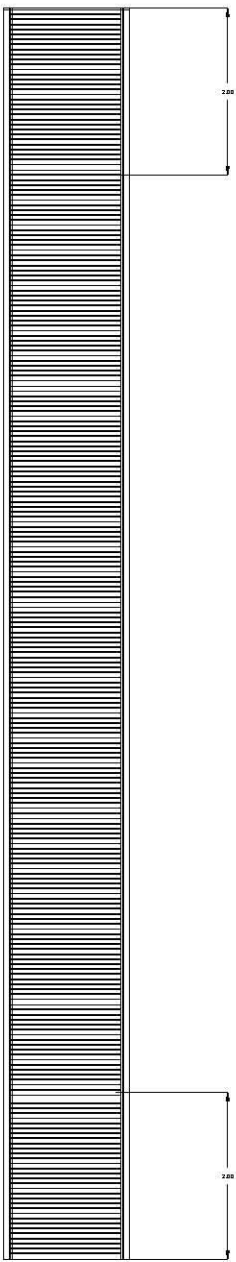


Load 3 : Displacement

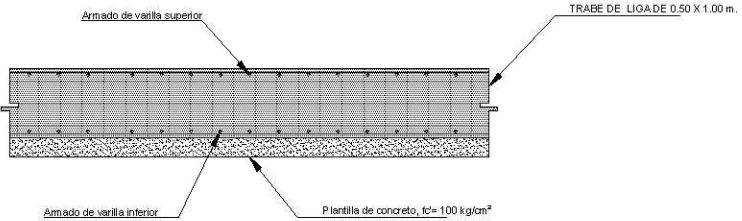
Diagrama de desplazamientos de módulo de catenarias de edificio de nave lateral de terminal Aeropuerto Ojos Negros. Fuente: Trabajo propio.



PLANTA CIMENTACIÓN



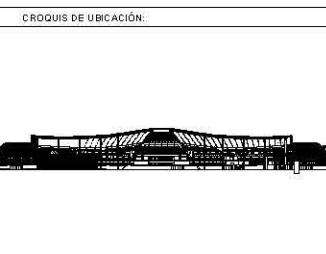
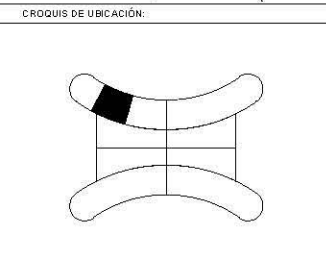
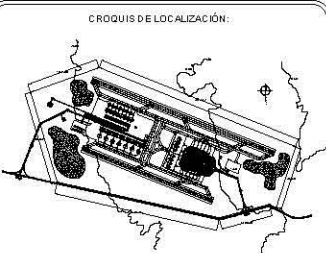
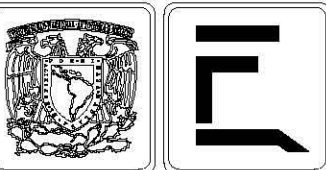
PILOTE DE FRICCIÓN



Losa de cimentación

Notas Generales:

Concreto
El concreto de toda la obra, deberá tener un peso volumétrico mínimo de $f'_c=250 \text{ kg/cm}^2$
Cemento deberá ser de tipo Portland y deberá cumplir con lo indicado en la Norma N CMT-2-02-001, Calidad del Cemento Portland. Cuando el proyecto no especifique el tipo de cemento por usar en cada caso, se debe entender que se trata de cemento Portland ordinario.
Acero de refuerzo
El acero de refuerzo será de grado 60, para todos los elementos de la estructura, la corrugación de las varillas deberán cumplir con la norma mexicana N-CTM-2-03-001/07



SIMBOLOGÍA:
PL-1 Pilote de cimentación central
PL-2 Pilote de cimentación en colindancia
TL-1 Trabe de liga
D Dado
C Columna

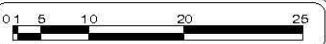
Asesores:
Arq. Manuel Lerín Gutiérrez
Arq. José Guillermo García Armendáriz
Dr. en Arq. Hermilo Salas Espindola
Arq. Martín Gutiérrez Milla
Dr. en Arq. Adrián Baltierra Magaña

Proyecto:
Aeropuerto Internacional Ojos Negros
Ensenada Baja California

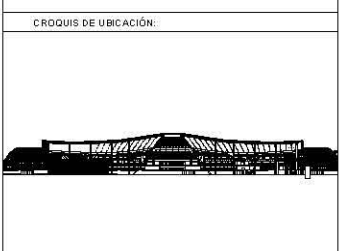
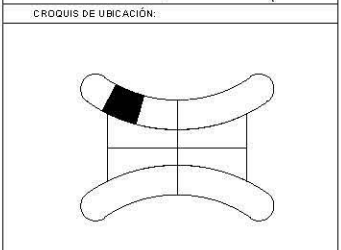
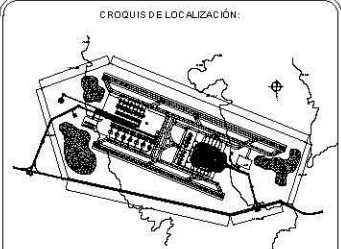
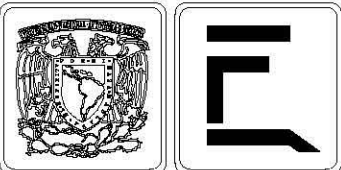
Tipo de Plano:
ESTRUCTURAL

Alumno:
Reyes López Daniel

Contenido:
PLANTA DE CIMENTACIÓN



Escala: 1:150
Acotación: en Metros
Septiembre 2019
Clave:
E-01



SIMBOLOGÍA:

PL-1 Pilote de cimentación central
PL-2 Pilote de cimentación en colindancia
TL-1 Trabe de liga
D Dado
C Columna

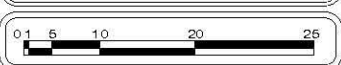
Asesores:
Arq. Manuel Lerín Gutiérrez
Arq. José Guillermo García Armendáriz
Dr. en Arq. Hermilo Salas Espindola
Arq. Martín Gutiérrez Milla
Dr. en Arq. Adrián Baltierra Magaña

Proyecto :
Aeropuerto Internacional Ojos Negros
Ensenada Baja California

Tipo de Plano:
ESTRUCTURAL

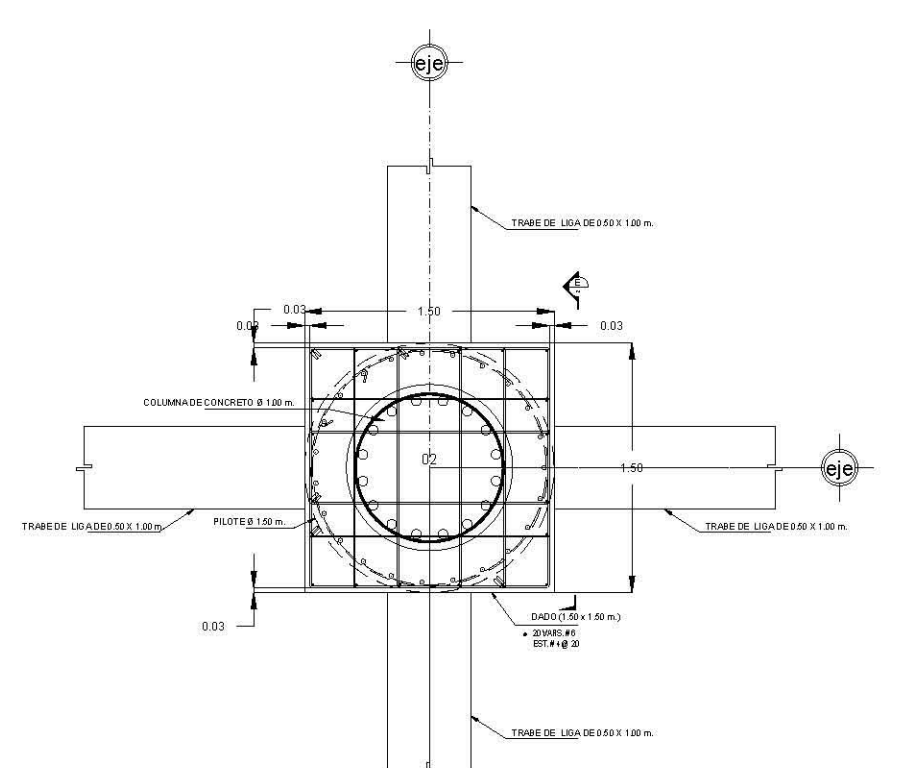
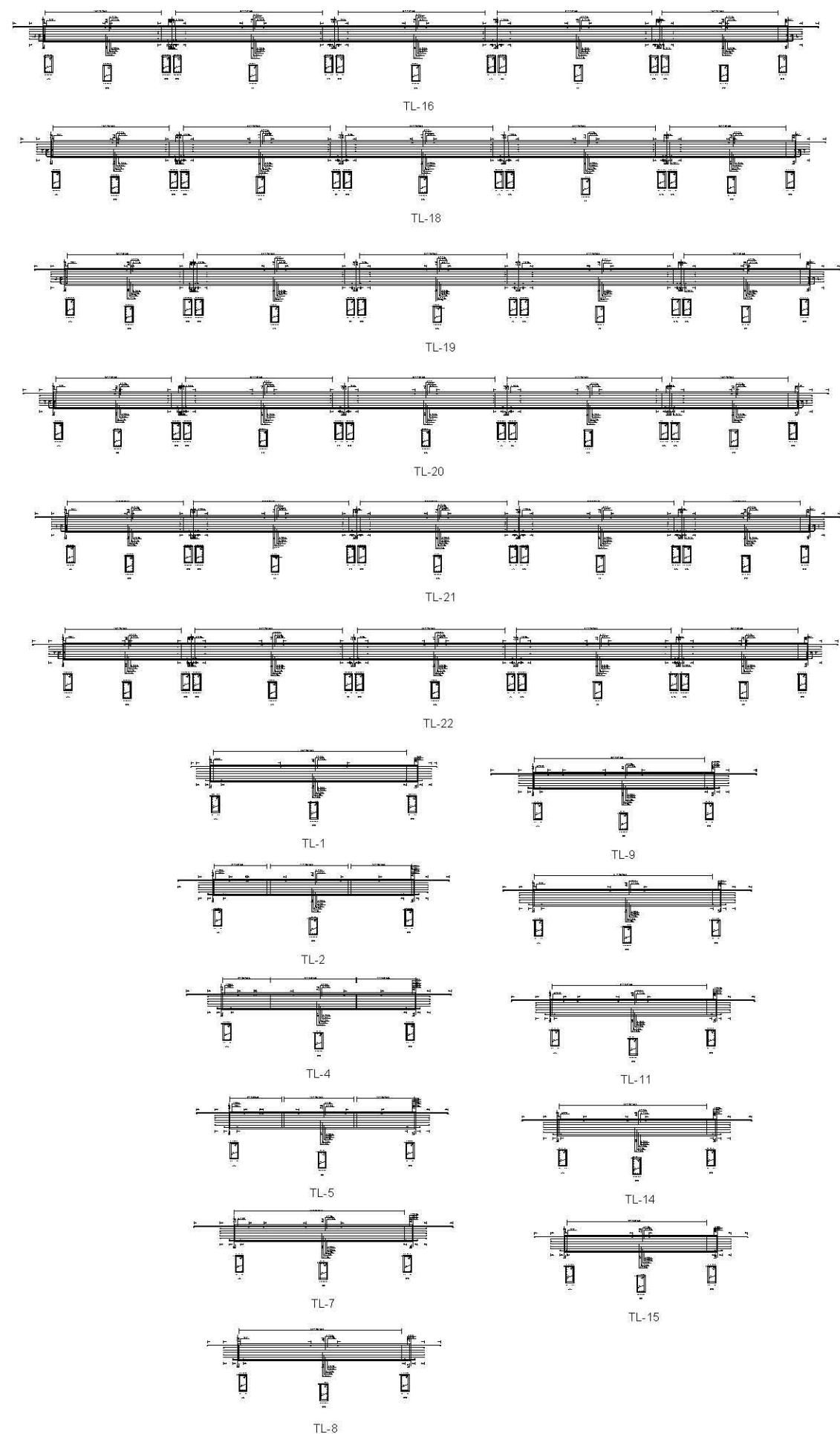
Alumno:
Reyes López Daniel

Contenido:
DETALLES DE CIMENTACIÓN

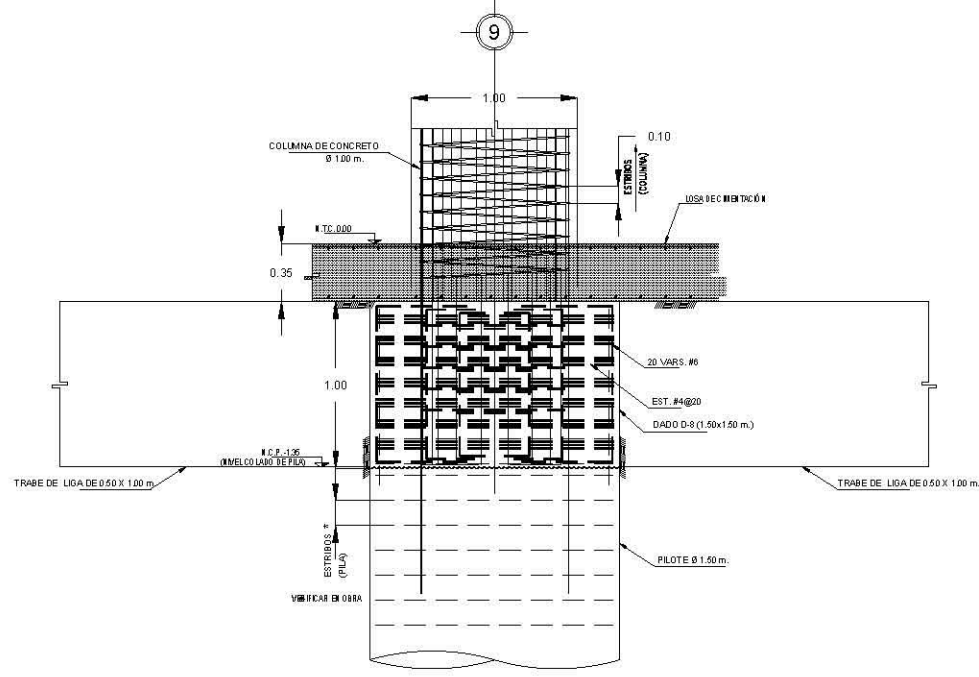


Escala: S/E
Acotación: en Metros
Septiembre 2019

Clave:
E-02



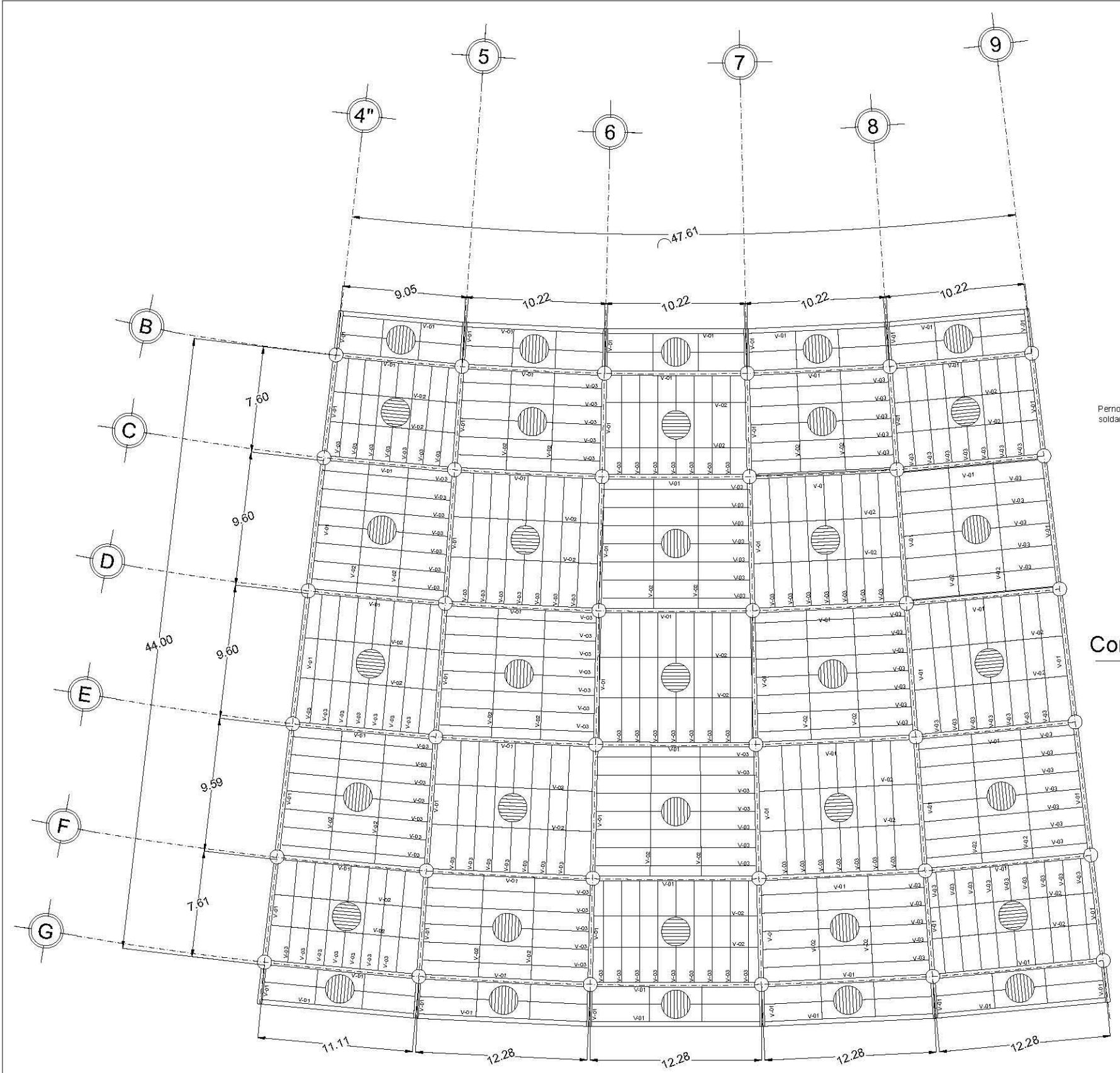
PLANTA



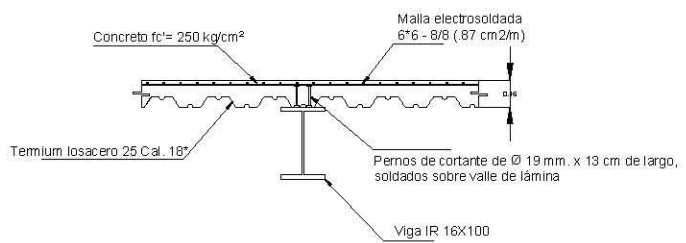
PL-1 DETALLE DE PILOTE DE CIMENTACIÓN,
PARA SISTEMA DE ENTREPIOS

ALZADO

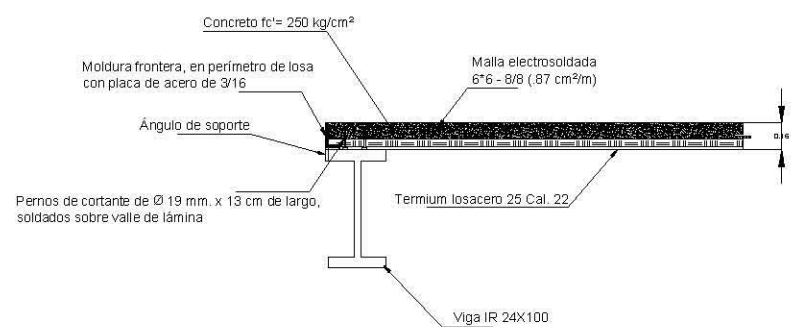
Esc. 1:20



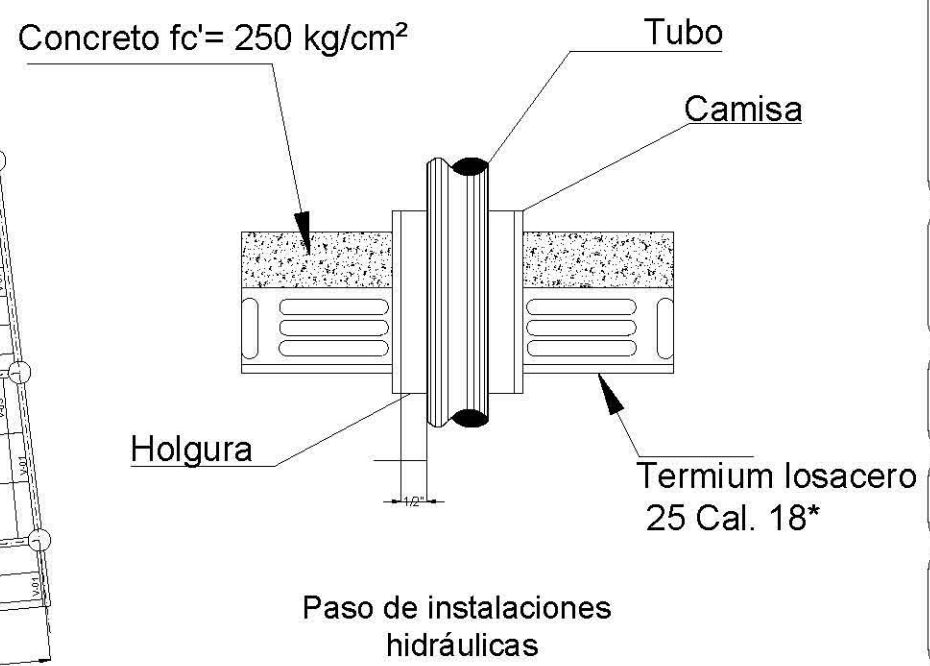
PLANTA PRIMER NIVEL, SALIDAS,
SISTEMA DE ENTREPOSOS CON
LOSACERO



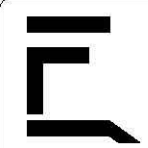
ANCLAJE DE LOSACERO
A VIGA IR



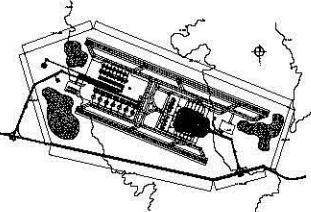
ANCLAJE DE LOSACERO
A VIGA IR EN REMATE DE LOSA



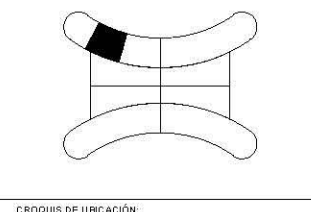
Paso de instalaciones
hidráulicas



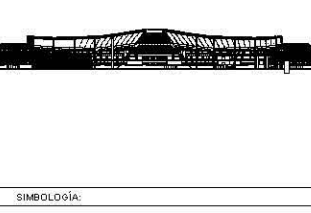
CROQUIS DE LOCALIZACIÓN:



CROQUIS DE UBICACIÓN:



CROQUIS DE UBICACIÓN:



SIMBOLOGÍA:

V-01 Viga IR W24x100
V-02 Viga IR W16x100
V-03 Viga IR
C Columna

Sentido de la losacero

Profesor:
Arq. Manuel Lerín Gutiérrez
Dr. Adrián Baltierra Magaña
Arq. Guillermo García Armendáriz
Arq. Martín Gutiérrez Milla
Dr. Hermilo Salas Espindola

Proyecto :
Aeropuerto Internacional Ojos Negros
Ensenada Baja California

Tipo de Plano:
ARQUITECTÓNICO

Alumno:
Reyes López Daniel

Contenido:
PLANTA PRIMER NIVEL SALIDAS

0 1 5 10 20 25

Escala: 1:150

Acotación: en Metros

Septiembre 2019

Clave:
E-03

INSTALACIÓN HIDRÁULICA

Memoria descriptiva

Actualmente en la región del Valle de Ojos Negros y el poblado de Real del Castillo, el abasto de agua para la agricultura y el uso doméstico, proviene de la extracción de aguas subterráneas a través de 112 pozos profundos activos, de los cuales 77 son para uso agrícola, 26 para usos múltiples, 3 para uso pecuario, 3 para uso doméstico 2 para uso público urbano y 1 para uso de servicios.

El acuífero de Ojos Negros, el cual pertenece a la cuenca del mismo nombre y pertenece a la región hidrológica No. 1 Baja California Noroeste (Ensenada) y forma parte de la cuenca de Guadalupe.

La principal alimentación del acuífero de Ojos Negros, es la corriente del arroyo El Barbón, el cual se deriva de la Sierra de Juárez y en su recorrido cruza el acuífero Real del Castillo, Valle de Guadalupe, La Misión y finalmente desemboca en el océano Pacífico.

Por tal razón para el suministro de agua para el aeropuerto de Ojos Negros, se contempla la perforación y construcción de 2 pozos para abastecer la zona de aviación general y aviación comercial, conforme a la Norma Oficial Mexicana NOM-003-CNA-1996, que establece los requisitos necesarios durante la construcción de pozos de extracción de agua para prevenir la contaminación de mantos acuíferos (previo a la perforación se debe contar con la concesión de aprovechamiento de aguas subterráneas), también contara con la construcción de 3 aljibes o humedales para la captación de agua pluvial y sumado a esto, la cubierta de la terminal y del estacionamiento funcionarán como captadores de agua pluvial, con la correspondiente instalación en cada edificio.

La terminal contará con 2 tipos de instalación hidráulica, una de agua potable y una segunda instalación de aguas grises tratadas para uso en sanitarios, esta agua será producto del agua utilizada en lavabos y fregaderos.

Para la Instalación hidráulica de agua potable en la terminal, se utilizarán materiales certificados conforme a las normas oficiales, los materiales que se aplicarán serán tubería de cobre y PVC en distintos diámetros conforme a los resultados que arrojen los cálculos de la instalación, que por el tipo y características del inmueble, se requiere un sistema presurizado de distribución.

Cada tipo de instalación, contará con su cisterna de almacenaje de agua potable, aguas grises tratadas y captación de agua pluvial.

Cálculo de cisterna de agua potable

Número de usuarios /día ----- 55200 pers.

Dotación de agua para aeropuertos por persona---- 10 lts.

Dotación de agua por día ----- 552000 lts.

Reserva mínima para 3 días----- 1'656000 lts = 1'656 m³

Dotación c/nave----- 828,000 lts.

3 cisternas por nave----- 276,000 lts. x cisterna

Por las dimensiones de la cisterna y la forma de la terminal, que se compone de tres naves, de las cuales en las 2 laterales se concentran todos los servicios de la terminal, se dividirá la dotación de agua en 2 partes y de estas a su vez en 3 partes por la longitud de cada una de las naves que es de más de 300 mts, por lo cual cada nave lateral contará con 3 cisternas y sus equipos correspondientes para la distribución de agua, con esto se evita que por alguna falla del sistema de distribución, la instalación quede fuera de servicio en su totalidad.

Cálculo de tubería de pozo 1 a terminal

Con los datos anteriores, se hace el cálculo de la toma general

Dotación= 1'656000 lts

Coeficiente de variación diaria= Kd=1.2

Coeficiente de variación horaria=Kh=1.5

Qmed.d.= 1'656000/86400=19.16 lts./seg.—Gasto medio diario

Qmáx.d. = 19.16 x1.2=22.99 lts./seg.---- Gasto máximo horario

Qmàx.h.= 22.99 x1.5=34.48 lts./seg.

Diámetro de la toma domiciliaria

$$D=\sqrt{4(0.03448)/\pi (1)}$$

$$D= 0.20 \text{ m} = 200 \text{ mm}$$

Cálculo de toma domiciliaria a nave de terminal

Dotación= 828000 lts x nave lateral

Coeficiente de variación diaria= $K_d=1.2$

Coeficiente de variación horaria= $K_h=1.5$

$Q_{med.d.}=828000/86400=9.58$ lts./seg.—Gasto medio diario

$Q_{máx.d.}=9.58 \times 1.2=11.49$ lts./seg.---- Gasto máximo horario

$Q_{máx.h.}=11.49 \times 1.5=17.23$ lts. /seg.

Diámetro de la toma domiciliaria

$$D=\sqrt{4(0.01723)/\pi(1)}$$

$$D= 0.148 \text{ m} = 148 \text{ mm} - 150 \text{ mm}$$

Instalación hidráulica aguas grises

Para la instalación hidráulica de aguas grises tratadas, se utilizará el mismo material del agua potable, la tubería de cobre y PVC, la instalación será calculada de la misma forma que el agua potable y también se instalará un sistema presurizado para su distribución, que se aplicará en este caso a los muebles sanitarios, como w.c. y mingitorios.

Instalación bajada agua pluvial

La terminal cuenta con 61,970 m² de cubierta, de los cuales se utilizarán 28,794 m², que corresponden a la totalidad de la nave central y 2148 m² que corresponden a la parte utilizable de las naves laterales, para la captación de agua pluvial la cual será a través de las cubiertas, por medio de canales adosados en la misma forma y curvatura de la cubierta de la nave central y canales laterales entre la intersección de la cubierta central y las cubiertas laterales, a dichos canales, se colocaran coladeras para tubo de 14" de Ø a cada 20 mts de distancia y tubos de PVC de 14" de Ø para la bajada del agua pluvial, la cual será conducida a las cisternas ubicadas en el sótano correspondiente a la nave central.

NÚCLEO DE INSTALACIÓN HIDRÁULICA

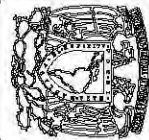
AGUA POTABLE

AGUA TRATADA

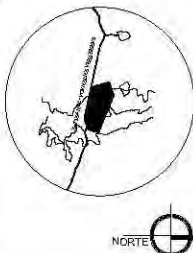
PLANTA PRIMER NIVEL, ALIMENTACIÓN DE AGUA POTABLE Y AGUA TRATADA

DETALLE NÚCLEO TIPO DE
INSTALACIÓN HIDRÁULICA

D-04



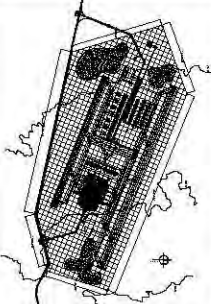
CROQUIS DE UBICACIÓN



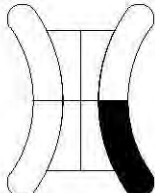
NORTE

Ubicación:
Baja California Sur

CROQUIS DE UBICACIÓN:



CROQUIS DE UBICACIÓN:



SIMBOLOGÍA



Asesores:
Arq. Manuel Leirín Gutiérrez
Arq. José Guillermo García Armendáriz
Dr. en Arq. Hermilio Sales Espindola
Arq. Martín Gutiérrez Milla
Dr. en Arq. Adrián Ballester Magaña

Proyecto:
Aeropuerto Internacional Ojos Negros
Ensenada Baja California

Tipo de Plano:
INSTALACION HIDRÁULICA

Alumno:
Reyes López Daniel

Contenido:
ALIMENTACIÓN AGUA POTABLE



Escala: 1:350

Clave:

Acotación: en Metros

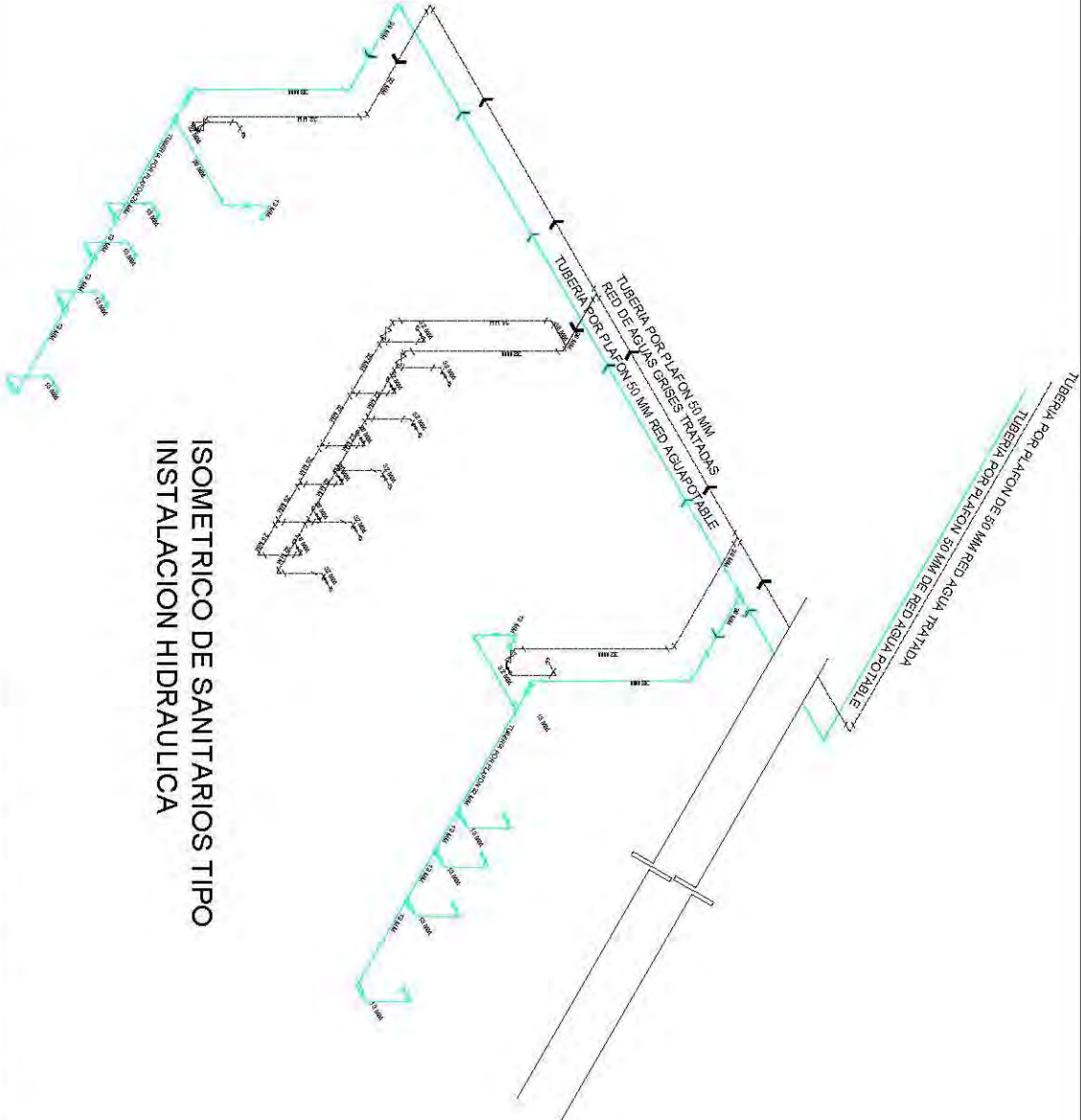
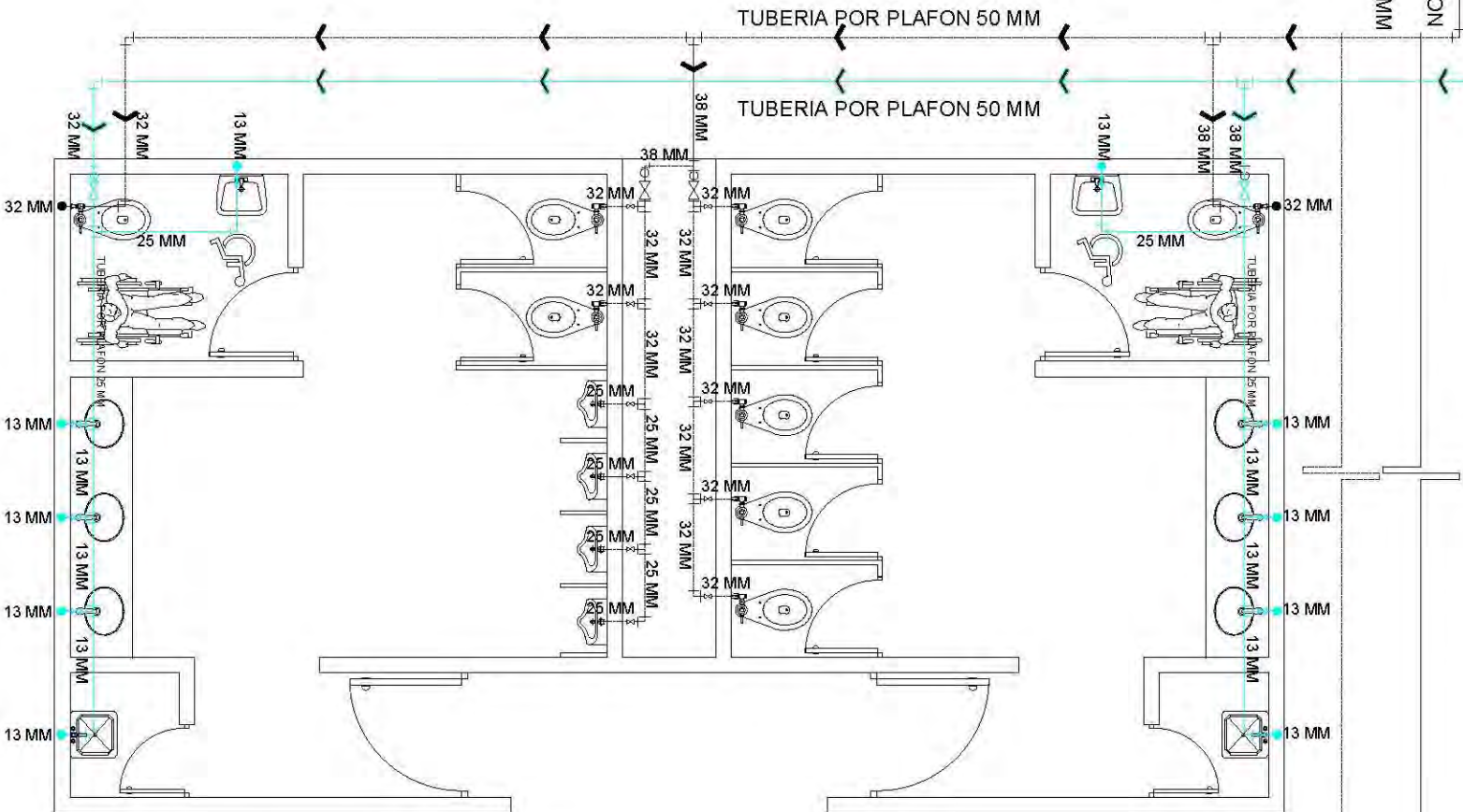
Septiembre 2019

IH-04

TUBERIA POR PLAFON DE DUCTO DE INSTALACIONES 50 MM

TUBERIA POR PLAFON DE DUCTO DE INSTALACIONES 50 MM RED DE AGUAS TRATADAS

D-04 DETALLE INSTALACIÓN HIDRÁULICA, AGUA POTABLE Y AGUA TRATADA



ISOMETRICO DE SANITARIOS TIPO
INSTALACION HIDRAULICA

CÁLCULO DE TUBERÍA ALIMENTACIÓN AGUA POTABLE									
U. Mueble							U. Mueble		
Agua fría							Agua caliente		
Ubicación	Mueble	Unidad Mueble	No. Muebles	Suma	U/S	L/M	Díámetro	Unidad Mueble	No. Muebles
A	Máquina								
	Indoor								
	Radio	2	29	58	4.79	287.4	2"		
	Registra	4	43	180				4	43
	Tapa	3	5	15					
	TOTAL			255					180
						3.91	734.6		1.17"
B	Máquina		No. Muebles	Suma					
	Indoor								
	Radio	2	18	36	1.77	108.2	1.17"		
	Registra	4		0					
	Tapa	3	4	12					
	TOTAL			48					
C	Máquina		No. Muebles	Suma					
	Indoor								
	Radio	2	18	32	1.83	109.8	1.17"		
	Registra	4		0					
	Tapa	3	6	18					
	TOTAL			50					
D	Máquina		No. Muebles	Suma					
	Indoor								
	Radio	2							
	Registra	4							
	Tapa	3							
	TOTAL								
E	Máquina		No. Muebles	Suma					
	Indoor								
	Radio	2							
	Registra	4							
	Tapa	3							
	TOTAL								
F	Máquina		No. Muebles	Suma					
	Indoor								
	Radio	2							
	Registra	4							
	Tapa	3							
	TOTAL								
G	Máquina		No. Muebles	Suma					
	Indoor								
	Radio	2							
	Registra	4							
	Tapa	3							
	TOTAL								
H	Máquina		No. Muebles	Suma					
	Indoor								
	Radio	2							
	Registra	4							
	Tapa	3							
	TOTAL								
I	Máquina		No. Muebles	Suma					
	Indoor								
	Radio	2							
	Registra	4							
	Tapa	3							
	TOTAL								
J	Máquina		No. Muebles	Suma					
	Indoor								
	Radio	2							
	Registra	4							
	Tapa	3							
	TOTAL								

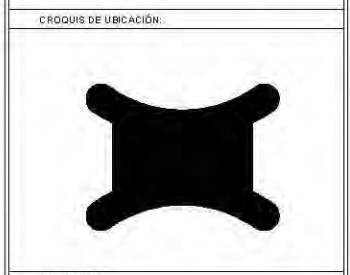
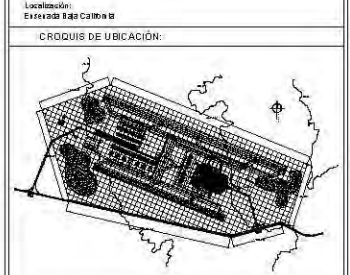
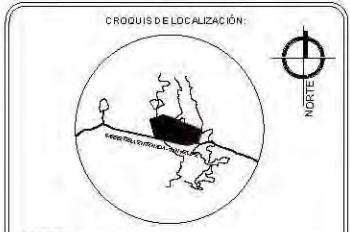
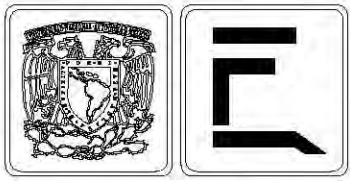
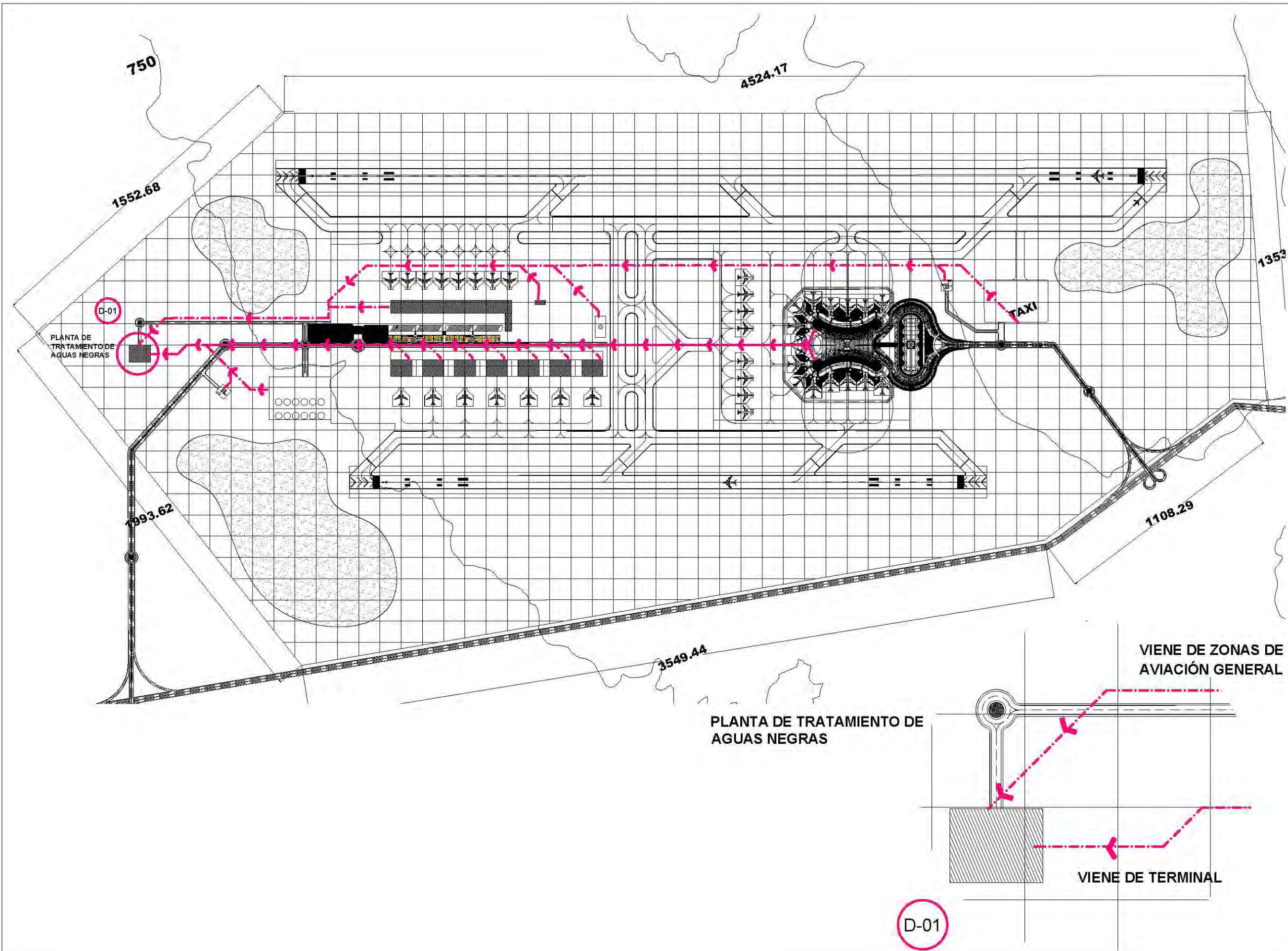
INSTALACIÓN SANITARIA

Memoria descriptiva

La instalación sanitaria, será realizada con tubería de PVC sanitario, con diámetro de 5", donde la descarga de cada núcleo de sanitarios de la terminal, será guiado a la bajada más cercana a dicho núcleo, estas bajadas estarán ubicadas en los vacíos de servicio o verticales localizadas a lo largo de cada nave lateral de la terminal.

Las aguas negras producto de sanitarios, será guiada hasta una planta de tratamiento de aguas negras, la cual se encontrará ubicada en la parte norte del complejo aeroportuario, con dicha planta se pretende reutilizar el agua para riego de jardines de camellones y jardines localizados en el aeropuerto.

Las aguas grises o jabonosas, producto de lavabos y fregaderos, serán reutilizadas a través de su tratamiento por medio de una planta de aguas grises, la cual estará ubicada en cada una de las naves laterales del edificio terminal y esta planta, contara con un tren de sedimentos, y posteriormente contará con tres cisternas para almacenaje y sistema de bombeo cada cisterna para la distribución del agua tratada a los servicios sanitarios.



Asesores:
Arq. Manuel Lerín Gutiérrez
Arq. José Guillermo García Armendáriz
Dr. en Arq. Hermilo Salas Espindola
Arq. Martín Gutiérrez Milla
Dr. en Arq. Adrián Baltierra Magaña

Proyecto:
Aeropuerto Internacional Ojos Negros
Ensenada Baja California

Tipo de Plano:
INSTALACION SANITARIA

Alumno:
Reyes López Daniel

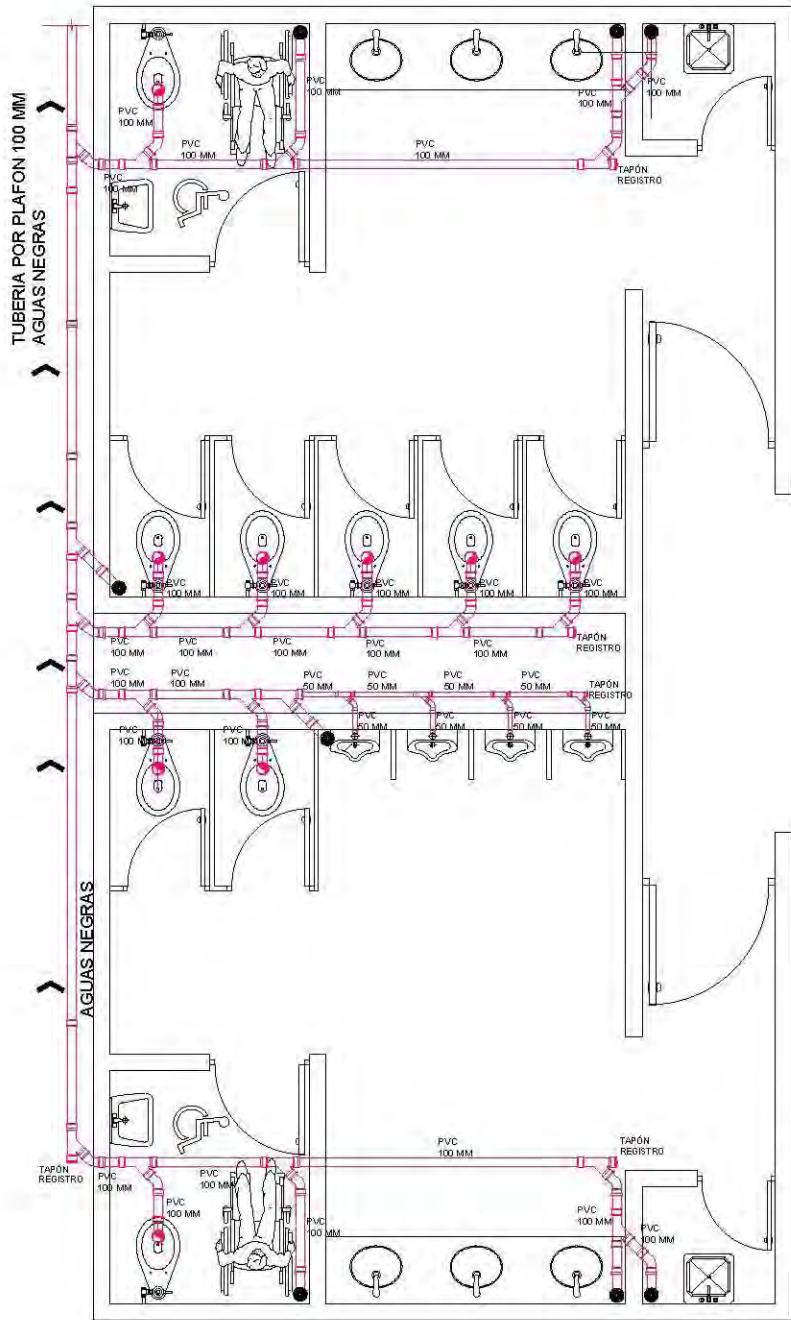
Contenido:
PLANTA CONJUNTO

Escala: 1:7000

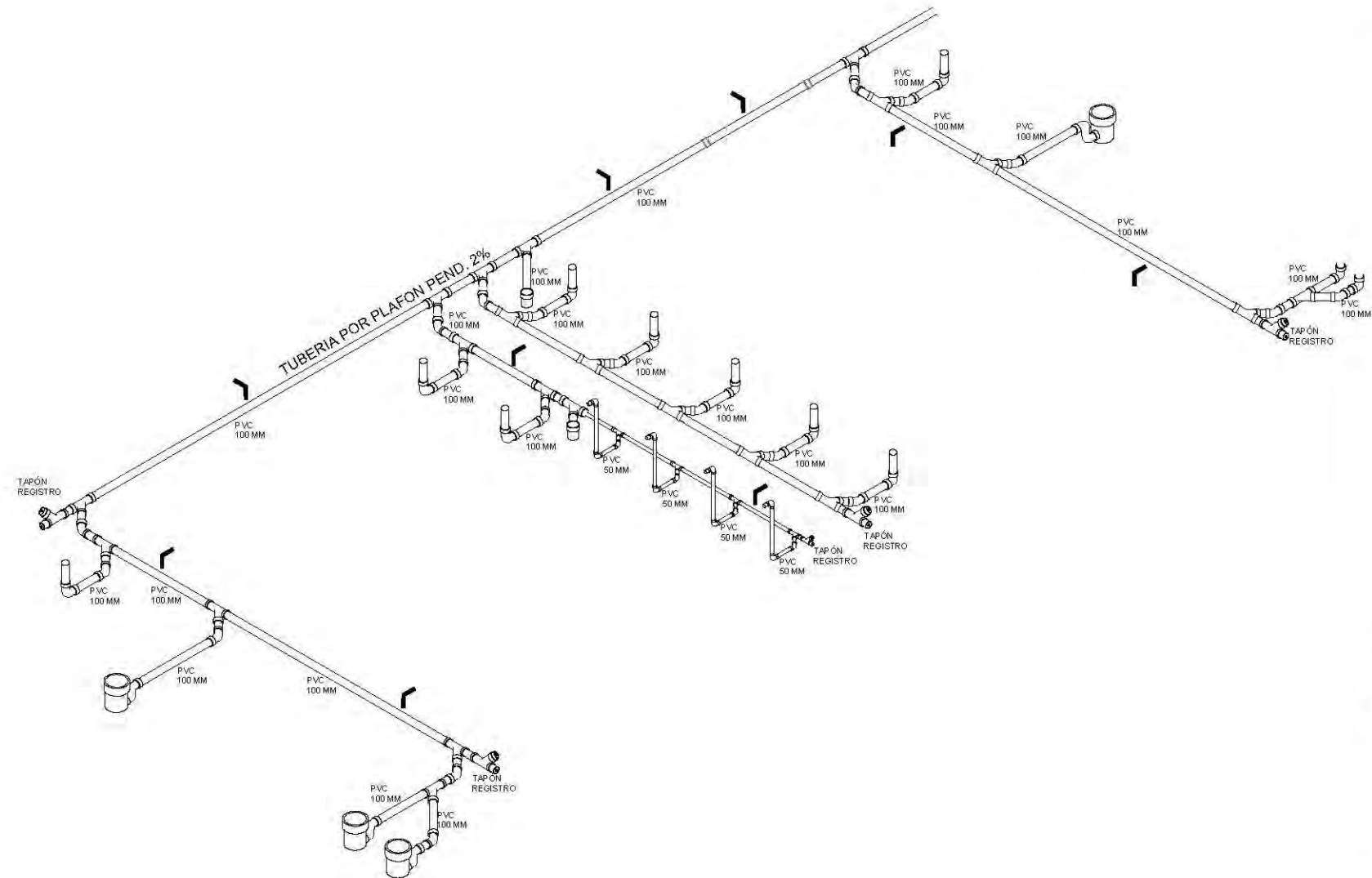
Acotación: en Metros

Septiembre 2019

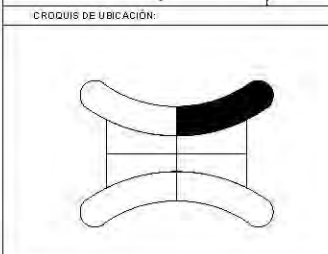
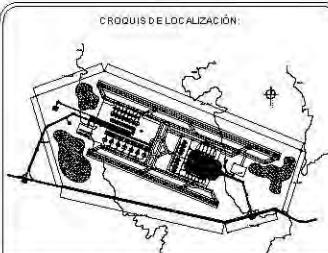
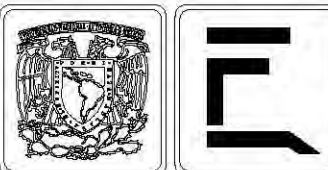
Clave:
IS-01



PLANTA SANITARIOS TIPO
INSTALACIÓN SANITARIA



ISOMETRICO DE SANITARIOS TIPO
INSTALACION SANITARIA, AGUAS NEGRAS



SIMBOLOGÍA:

	TUBERÍA DE P.V.C.
	REDUCTOR P.V.C.
	YEE P.V.C.
	TEE P.V.C. HACIA ARRIBA
	TEE P.V.C.
	CODO DE 90° HACIA ABAJO
	CODO DE 90° HACIA ARRIBA
	CODO DE 90°
	CODO DE 45°
	CODO DE 90° CON VENTILA
	SUBIDA Y BAJADA DE TUBERÍA DE P.V.C.
	COLADERA

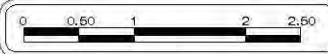
Profesor:
Arq. Manuel Lerín Gutiérrez
Dr. Adrián Baltierra Magaña
Arq. Guillermo García Armendánez
Arq. Martín Gutiérrez Milla
Dr. Hermilo Salas Espindola

Proyecto:
Aeropuerto Internacional Ojos Negros
Ensenada Baja California

Tipo de Plano:
INSTALACION SANITARIA

Alumno:
Reyes López Daniel

Contenido:
PLANTA E ISOMETRICO

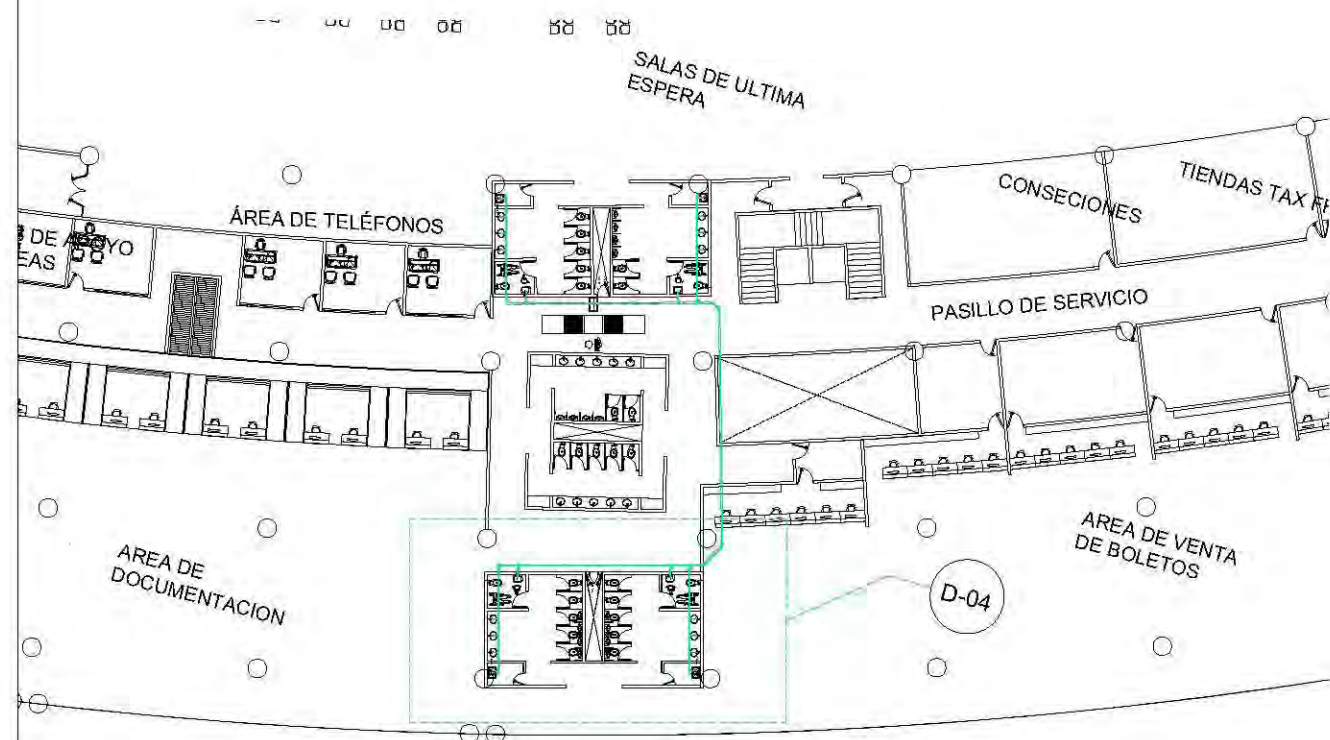


Escala: 1:30
Acotación: en Metros
Septiembre 2019

Clave:
IS-04

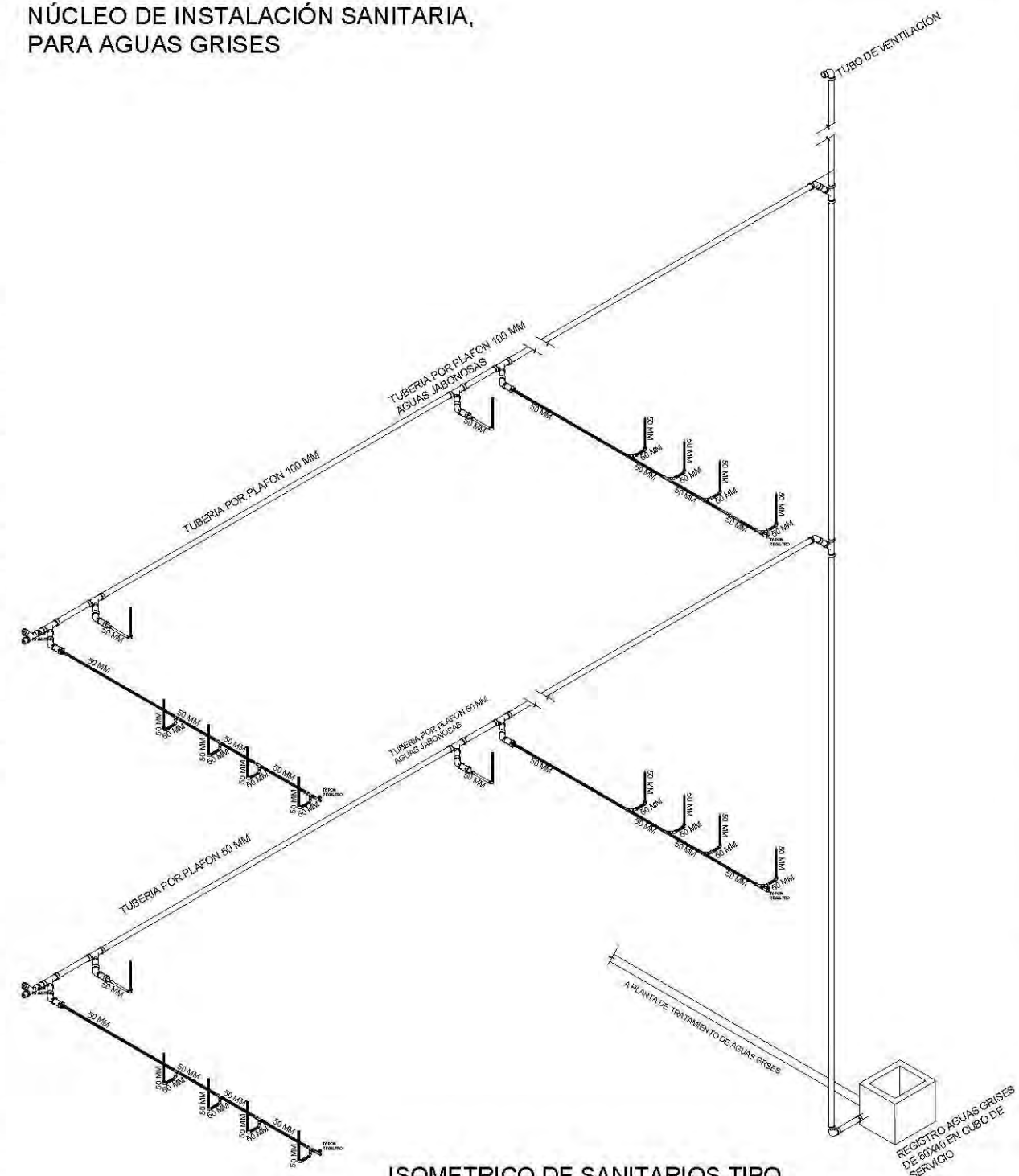


PLANTA SALIDAS PRIMER NIVEL

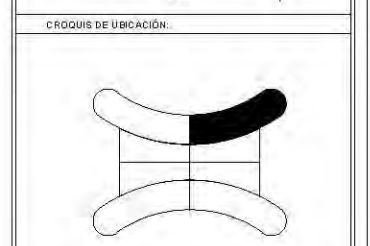
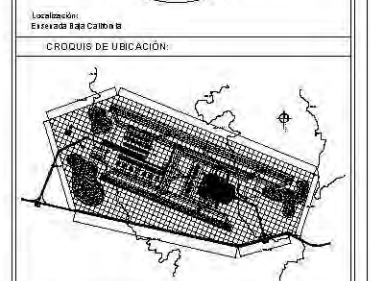
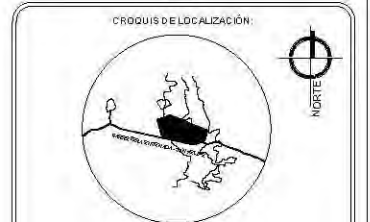
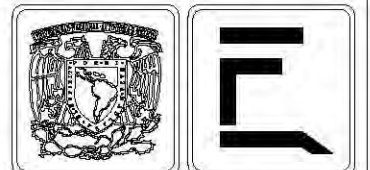


D-04 DETALLE NÚCLEO TIPO, INSTALACIÓN
SANITARIA, AGUAS GRISES O JABONOSAS.

NÚCLEO DE INSTALACIÓN SANITARIA,
PARA AGUAS GRISES



ISOMETRICO DE SANITARIOS TIPO
INSTALACION SANITARIA, AGUAS GRISES O
JABONOSAS

[illegible]

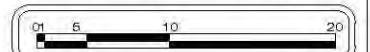
Asesores:
Arq. Manuel Lerín Gutiérrez
Arq. José Guillermo García Armendáriz
Dr. en Arq. Hermilo Salas Espindola
Arq. Martín Gutiérrez Milla
Dr. en Arq. Adrián Baltierra Magaña

Proyecto :
Aeropuerto Internacional Ojos Negros
Ensenada Baja California

Tipo de Plano:
INSTALACIÓN SANITARIA

Alumno:
Reyes López Daniel

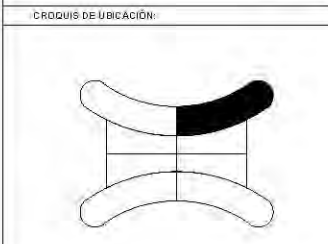
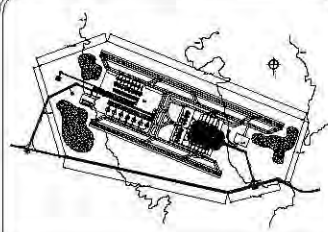
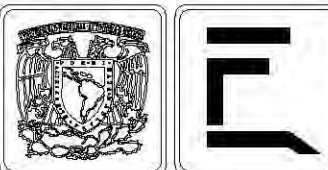
Contenido:
PLANTA E ISOMÉTRICO NÚCLEO
SANITARIO, AGUAS GRISES



Escala: 1:400 Clave:

Acotación: en Metros 15.06

Septiembre 2019



SIMBOLOGÍA:	
	TUBERÍA DE P.V.C.
	REDUCTOR P.V.C.
	YEE P.V.C.
	TEE P.V.C. HACIA ARRIBA
	TEE P.V.C.
	CODO DE 90° HACIA ABAJO
	CODO DE 90° HACIA ARRIBA
	CODO DE 90°
	CODO DE 45°
	CODO DE 90° CON VENTILA
	SUBIDA Y BAJADA DE TUBERÍA DE P.V.C.
	COLADERA

Asesores:
Arq. Manuel Lerín Gutiérrez
Arq. José Guillermo García Armendáriz
Dr. en Arq. Hermilo Salas Espindola
Arq. Martín Gutiérrez Milla
Dr. en Arq. Adrián Baltierra Magaña

Proyecto:
Aeropuerto Internacional Ojos Negros
Ensenada Baja California

Tipo de Plano:
INSTALACION SANITARIA

Alumno:
Reyes López Daniel

Contenido:
**PLANTA E ISOMETRICO
SANITARIO, AGUAS GRISES**

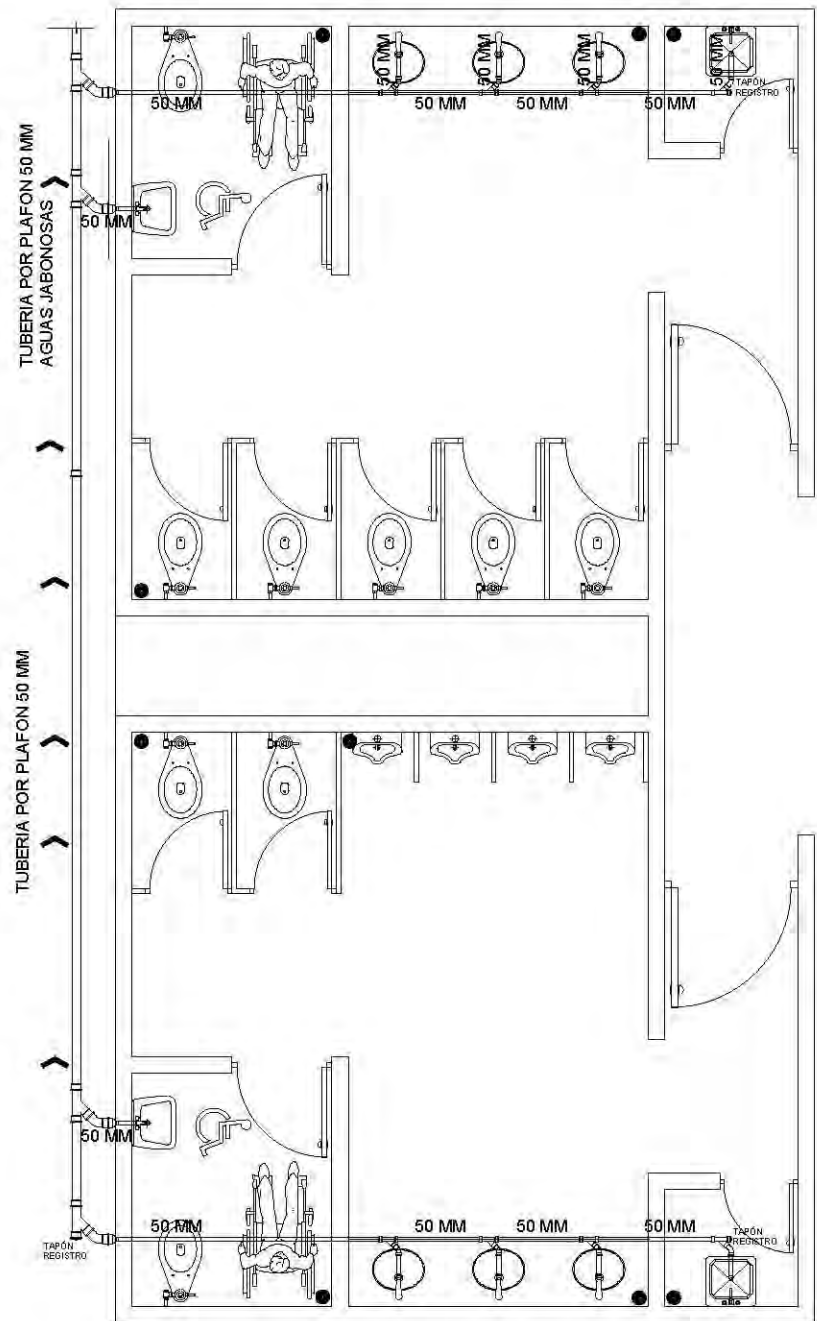
0 0.50 1 2 2.50

Escala: 1:30

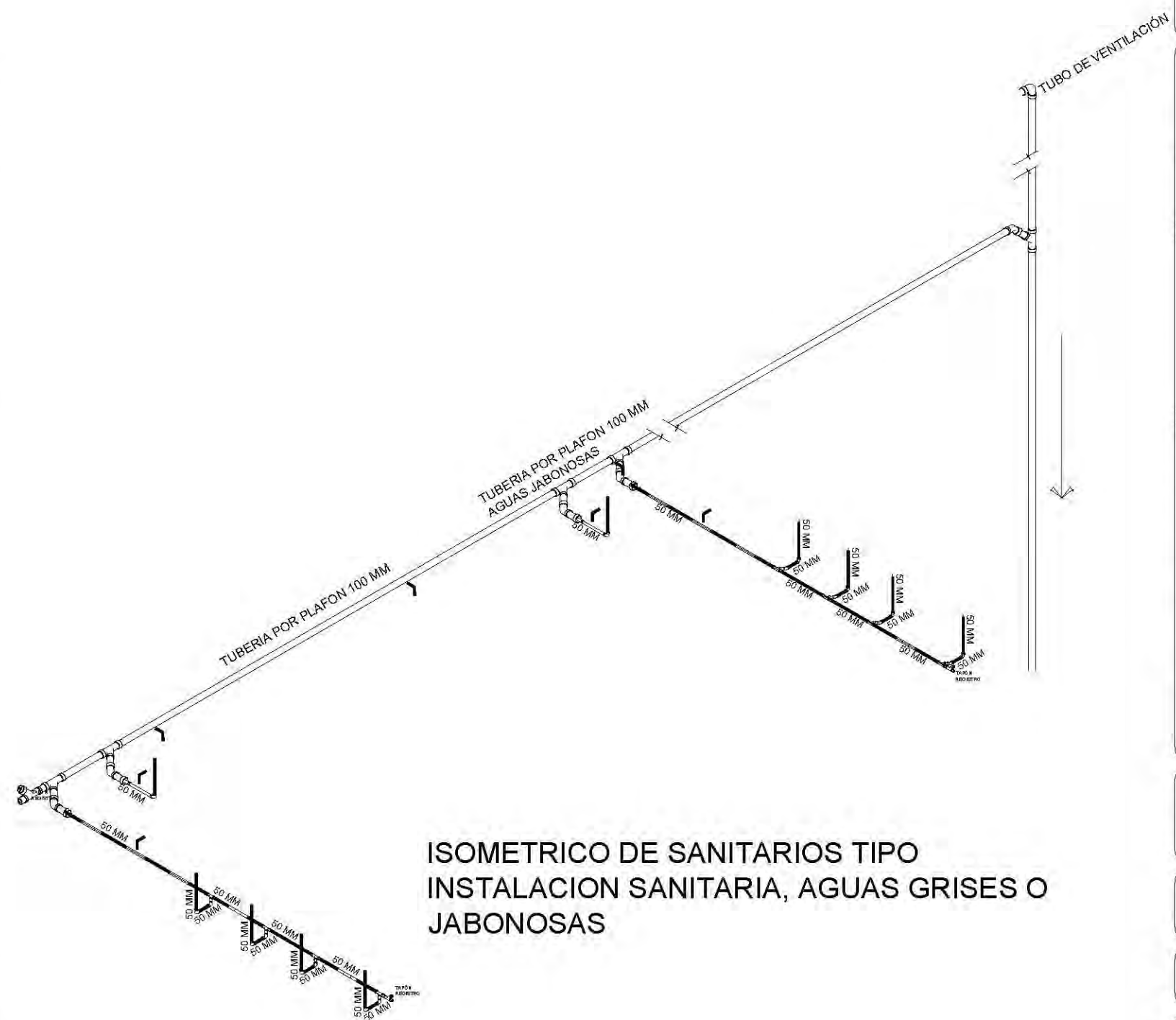
Acotación: en Metros

Septiembre 2019

Clave:
IS-08



PLANTA SANITARIOS TIPO
INSTALACIÓN SANITARIA



ISOMETRICO DE SANITARIOS TIPO
INSTALACION SANITARIA, AGUAS GRISES O
JABONOSAS

INSTALACIÓN ELÉCTRICA

Memoria descriptiva

La región del Valle de Ojos Negros, cuenta con una red eléctrica que suministra electricidad al poblado de Real del Castillo y Puerta trampa, pero para el aeropuerto se requiere de una fuente de energía de mayor capacidad y con la potencia suficiente y efectiva, para abastecer al aeropuerto sin interrupciones y de manera continua.

Para disponer de una fuente de energía eléctrica confiable y efectiva, se propone la construcción e instalación de un parque de energía eólica, ya que es una sistema de energía limpia, apta para el Valle de Ojos Negros por las características climáticas que en este sitio de encuentran y su impacto al medio ambiente es mínimo.

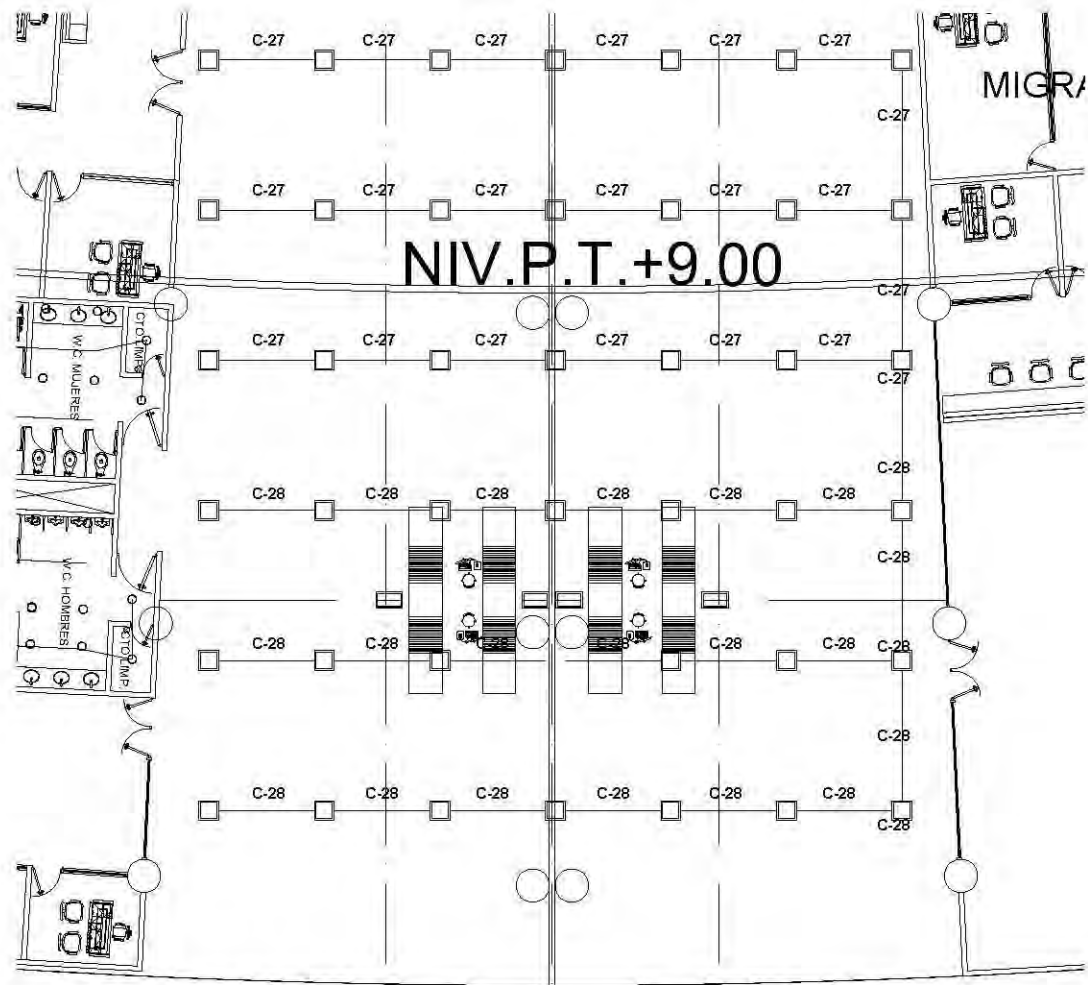
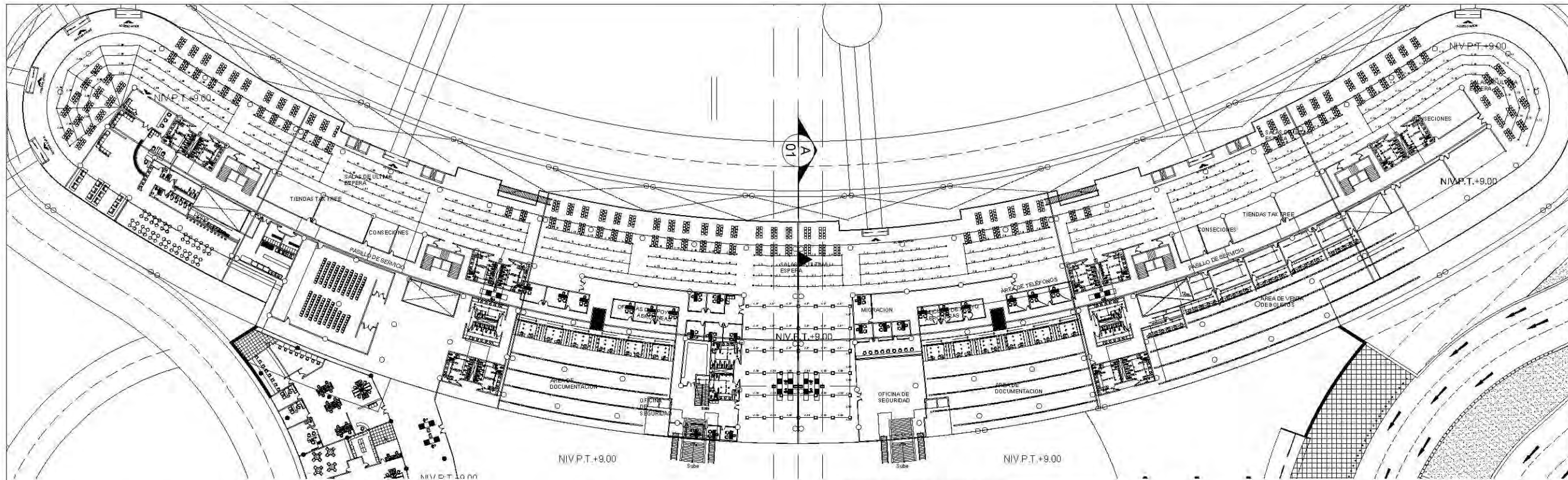
Este parque estará ubicado en las cercanías del aeropuerto y a los poblados ya mencionados, con esta obra de infraestructura energética, se pretende mejorar la calidad en el servicio eléctrico en los poblados y que el aeropuerto tenga una fuente confiable de energía para su correcta operatividad.

El parque de energía eólica, cumplirá con la demanda energética para los poblados de Real del Castillo, Puerta Trampa y ranchos aledaños a estos poblados así como objetivo de abastecimiento principal el aeropuerto de Ojos Negros, para este propósito, se calcula la instalación de 10 turbinas eólicas, con la capacidad de generar 2000 KVA cada una, equivalente a 16 MW, con lo cual se cubre la demanda del aeropuerto y los poblados mencionados.

La instalación eléctrica en la terminal, se realizará a partir del cuarto de subestación de manera subterránea hasta los cuartos de tableros eléctricos, cuartos de bombas de agua potable y agua tratada y verticales de instalaciones localizadas en cada nave de la terminal, a través de tubería PEAD de 6" y 8" de Ø, hasta registros eléctricos correspondientes a cada local.

En niveles superiores de la terminal y a partir de las verticales de instalaciones, la instalación de los cableados de alimentación de cada nivel a los cuartos de tableros, se realizará sobre charolas eléctricas de aluminio.

La instalación eléctrica en los niveles superiores, se realizará con tubería conduit galvanizada pared gruesa de diferentes diámetros.



CONTROL Y ACCESO A
SALAS DE ÚLTIMA ESPERA

PHILIPS CR150B PSU V60L60 IP54 1 x LED 35S/840 P

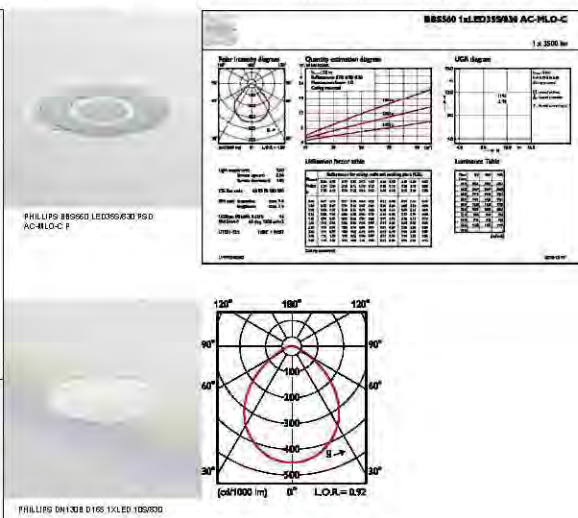
Clasificación luminaria según CIE 130
Código CIE Fluor: 47 TS 50, 100° 150°
Rendimiento CIE Fluor: 80 W/840 L (94%)
Área de iluminación: 17 m² de ancho
Flujo luminoso (lámpara): 3000 lm
Flujo luminoso (lámpara): 3000 lm
Potencia de la lámpara: 40 W
Clasificación luminaria según CIE 130
Código CIE Fluor: 47 TS 50, 100° 150°
Lámpara: 1 x LED 35S/840 P (Factor de corrección)

PHILIPS BBS560 LED 35S/830 PSD AC-MLO-C P

Clasificación luminaria según CIE 100
Código CIE Fluor: 65 50 50, 100° 150°
Rendimiento CIE Fluor: 80 W/840 L (94%)
Área de iluminación: 17 m² de ancho
Flujo luminoso (lámpara): 3000 lm
Flujo luminoso (lámpara): 3000 lm
Potencia de la lámpara: 40 W
Clasificación luminaria según CIE 130
Código CIE Fluor: 65 50 50, 100° 150°
Lámpara: 1 x LED 35S/830 PSD (Factor de corrección)

PHILIPS BBS291 2xPLC/4P23W HF P M

Clasificación luminaria según CIE 100
Código CIE Fluor: 80 50 50, 100° 150°
Rendimiento CIE Fluor: 80 W/840 L (94%)
Área de iluminación: 17 m² de ancho
Flujo luminoso (lámpara): 3000 lm
Flujo luminoso (lámpara): 3000 lm
Potencia de la lámpara: 40 W
Clasificación luminaria según CIE 130
Código CIE Fluor: 80 50 50, 100° 150°
Lámpara: 2 x PLC 2x23W (Factor de corrección)



SIMBOLOGÍA

- LÁMPARA PHILIPS DN130B D165 1XLED 10S/830
- LÁMPARA PHILIPS BBS560 LED35S/830 PSD AC-MLO-C P
- LÁMPARA PHILIPS CR 150B PSU 60X60 LED 35S/840 40W
- LÁMPARA PHILIPS BBS 291 2XPLC/4P23W
- LÁMPARA PHILIPS RC134B PSD 30 X 120 LED 37S/830 35,5 W
- TABLERO ELÉCTRICO
- MEDIDOR
- APAGADOR
- APAGADOR ESCALERA
- ACOMETIDA C.F.E.
- CONTACTO
- CONTACTO A PISO
- SUBETUBERÍA ELÉCTRICA
- TUBERÍA POR TIERRA

CRÓQUIS DE LOCALIZACIÓN:

Localización:
Ensenada Baja California

CRÓQUIS DE UBICACIÓN:

CRÓQUIS DE UBICACIÓN:

SIMBOLOGÍA:

NPT: INDICA NIVEL DE PISO TERMINADO

NR: INDICA NIVEL DE PRETEL

IN: INDICA ALTURA DE MURO

NIAL: INDICA LECRO ALTO DE LOSA

INDICA EJE

INDICA NIVEL EN PLANTA

INDICA CAMBIO DE NIVEL EN PISO

Profesor:
Arq. Manuel Lerín Gutiérrez
Dr. Adrián Baltierra Magaña
Arq. Guillermo García Armendánez
Arq. Martín Gutiérrez Milla
Dr. Hermilio Salas Espindola

Proyecto:
Aeropuerto Internacional Ojos Negros
Ensenada Baja California

Tipo de Plano:
INSTALACIÓN ELÉCTRICA ILUMINACIÓN

Alumno:
Reyes López Daniel

Contenido:
PLANTA PRIMER NIVEL SALIDAS

Escala: 1:400

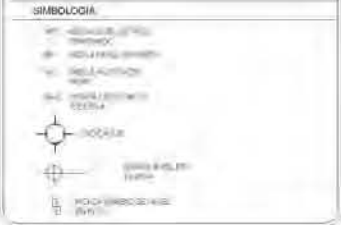
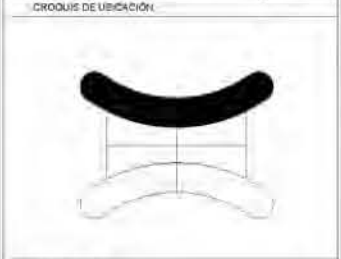
Acotación: en Metros

Septiembre 2019

Clave:
IE-01

CÁLCULO DE ILUMINACIÓN

NIVEL	ZONA	SUPERFICIE M2	TIPO DE ILUMINACIÓN	ILUMINACIÓN REQUERIDA LUXES	COEF. DE ILUMINACIÓN	FAC. UTILIZACIÓN	FAC. MANTENIMIENTO	FLUJO LUMINOSO CALCULADO	LÁMPARA PROPUESTA	WATTS	FLUJO LUMINOSO LÁMPARA	NÚM. DE LÁMPARAS	LÁMPARAS
PRIMER NIVEL, ZONA DE SALIDAS	ÁREAS COMUNES												
	VESTÍBULO DE ACCESO		DIRECTA	100									
	VENTA DE BOLETOS	574	DIRECTA	100	0.60	0.60	0.80	119583.33	PHILLIPS FBS291 2XPL-C	26	3800	31.47	42
	ÁREA DOCUMENTACIÓN 1	490	DIRECTA	100	0.60	0.60	0.80	102083.33	PHILLIPS RC134BPSD W30L	35.5	3700	27.59	28
	ÁREA DOCUMENTACIÓN 2	490	DIRECTA	100	0.60	0.60	0.80	102083.33	PHILLIPS RC134BPSD W30L	35.5	3700	27.59	28
	SANITARIOS 1	69	DIRECTA	100	0.60	0.50	0.70	19714.29	PHILLIPS DN130B D165 1XLED 10S/830	20.5	2200	8.96	9
	SANITARIOS 2	69	DIRECTA	100	0.60	0.50	0.70	19714.29	PHILLIPS DN130B D165 1XLED 10S/830	20.5	2200	8.96	9
	SANITARIOS 3	69	DIRECTA	100	0.60	0.50	0.70	19714.29	PHILLIPS DN130B D165 1XLED 10S/830	20.5	2200	8.96	9
	SANITARIOS 4	69	DIRECTA	100	0.60	0.50	0.70	19714.29	PHILLIPS DN130B D165 1XLED 10S/830	20.5	2200	8.96	9
	SANITARIOS 5	69	DIRECTA	100	0.60	0.50	0.70	19714.29	PHILLIPS DN130B D165 1XLED 10S/830	20.5	2200	8.96	9
	SANITARIOS 6	69	DIRECTA	100	0.60	0.50	0.70	19714.29	PHILLIPS DN130B D165 1XLED 10S/830	20.5	2200	8.96	9
	SANITARIOS 7	69	DIRECTA	100	0.60	0.50	0.70	19714.29	PHILLIPS DN130B D165 1XLED 10S/830	20.5	2200	8.96	9
	CONSECIÓN 1	66	DIRECTA	150	0.60	0.60	0.70	23571.43	PHILLIPS BBS561 LED 35S/830 PSD AC	51	3500	6.73	6
	CONSECIÓN 2	66	DIRECTA	150	0.60	0.60	0.70	23571.43	PHILLIPS BBS561 LED 35S/830 PSD AC	51	3500	6.73	6
	CONSECIÓN 3	66	DIRECTA	150	0.60	0.60	0.70	23571.43	PHILLIPS BBS561 LED 35S/830 PSD AC	51	3500	6.73	6
	CONSECIÓN 4	66	DIRECTA	150	0.60	0.60	0.70	23571.43	PHILLIPS BBS561 LED 35S/830 PSD AC	51	3500	6.73	6
	CONSECIÓN 5	66	DIRECTA	150	0.60	0.60	0.70	23571.43	PHILLIPS BBS561 LED 35S/830 PSD AC	51	3500	6.73	6
	CONSECIÓN 6	66	DIRECTA	150	0.60	0.60	0.70	23571.43	PHILLIPS BBS561 LED 35S/830 PSD AC	51	3500	6.73	6
	CONSECIÓN 7	66	DIRECTA	150	0.60	0.60	0.70	23571.43	PHILLIPS BBS561 LED 35S/830 PSD AC	51	3500	6.73	6
	CONSECIÓN 8	66	DIRECTA	150	0.60	0.60	0.70	23571.43	PHILLIPS BBS561 LED 35S/830 PSD AC	51	3500	6.73	6
	CONSECIÓN 9	32	DIRECTA	150	0.60	0.60	0.70	11428.57	PHILLIPS BBS561 LED 35S/830 PSD AC	51	3500	3.27	4
	CONSECIÓN 10	32	DIRECTA	150	0.60	0.60	0.70	11428.57	PHILLIPS BBS561 LED 35S/830 PSD AC	51	3500	3.27	4
	CONSECIÓN 11	32	DIRECTA	150	0.60	0.60	0.70	11428.57	PHILLIPS BBS561 LED 35S/830 PSD AC	51	3500	3.27	4
	CONSECIÓN 12	32	DIRECTA	150	0.60	0.60	0.70	11428.57	PHILLIPS BBS561 LED 35S/830 PSD AC	51	3500	3.27	4
	MIGRACIÓN	222	DIRECTA	100	0.60	0.60	0.60	61666.67	PHILLIPS FBS291 2XPL-C	26	3800	16.23	18
	ACCESO SALAS ÚLTIMA ESPERA	593	DIRECTA	150	0.60	0.80	0.60	185312.50	PHILLIPS CR150B PSU W60L60 IP54	40	3500	52.95	52
	SALA ÚLTIMA ESPERA	5550	DIRECTA	100	0.60	0.60	0.50	1850000.00	PHILLIPS FBS291 2XPL-C	26	3800	486.84	487
	SALA VIP	441	DIRECTA	150	0.60	0.60	0.60	183750.00	PHILLIPS RC134BPSD W30L	35.5	3700	49.66	50
	SERVICIOS AEROLINEAS												
	MOSTRADOR VENTA BOLETOS	20	DIRECTA	200	0.60	0.50	0.50	16000.00	PHILLIPS FBS291 2XPL-C	26	3800	4.21	4
	DOCUMENTACIÓN	17.6	DIRECTA	200	0.60	0.50	0.50	14080.00	PHILLIPS FBS291 2XPL-C	26	3800	3.71	4
	OFICINAS DE APOYO	15.6	DIRECTA	150	0.60	0.60	0.60	6500.00	PHILLIPS RC134BPSD W30L	35.5	3700	1.76	1
	BANDA EQUIPAJE	47	DIRECTA	50	0.60	0.60	0.70	5595.24	PHILLIPS BCS460W16L124 1XLED24/830	22	2100	2.66	3
	PASILLO OFICINAS	97	DIRECTA	50	0.60	0.50	0.60	16166.67	PHILLIPS TMS022 1XTL-D36W HFS	36	3087	5.24	6



Profesor:
Arq. Manuel Lerín Gutiérrez
Dr. Adrián Baltierra Magaña
Arq. Guillermo García Armendáriz
Arq. Martín Gutiérrez Milla
Dr. Hermilo Salas Espindola

Proyecto :
Aeropuerto Internacional Ojos Negros
Ensenada Baja California

Tipo de Plano:
INSTALACIÓN ELÉCTRICA

Alumno:
Reyes López Daniel

Contenido:
PLANTA PRIMER NIVEL



Escala: 1:700

Acotación: en Metros

Septiembre 2019

Clave:

IE-02

COSTOS

Para realizar el costo paramétrico de construcción y diseño del proyecto del Aeropuerto de Ojos Negros, se consultó el tabulador de precios unitarios de la Secretaría de Obras y Servicios de la Ciudad de México y costos paramétricos del IMIC (Instituto Mexicano de Ingeniería de Costos), del año 2016, donde se tomó como referencia los precios de un edificio de inteligente, mismos que se actualizaron con la tasa de interés del mes de abril del 2016 al mes de julio del 2019, en base a los datos generados con la calculadora de inflación del INEGI y los honorarios se realizaron con base al formato de aranceles del Colegio de Arquitectos.

Dependencia:

Concurso No. 2019 ENSENADA B.C.

Fecha:

Duración:

Obra: AEROPUERTO OJOS NEGROS ENSENADA B.C.

Lugar: VALLE DE OJOS NEGROS ENSENADA B.C.

Inicio Obra:

Ciudad: ENSENADA BAJA CALIFORNIA

Fin Obra:

PRESUPUESTO DE OBRA

Código	Concepto	Unidad	Cantidad	P. Unitario	Importe
AEROPUERTO OJOS NEGROS ENSENADA B.C.					
A01	PISTAS ATERRIZAJE Y DESPEGUE				
A0101	TERRACERIAS				
TER- 01	Trazo y nivelación del área de edificación con equipo topográfico, estableciendo ejes y referencias, incluye: materiales, mano de obra, herramienta y equipo.	M2	504,000.00	\$5.90	\$2,973,600.00
TER- 03	Formación de terraplenes, incluye: extendido del material, incorporación de agua, homogenizado, compactado en capas de 20 cm de espesor, mano de obra, maquinaria y herramienta.	M2	504,000.00	\$11.16	\$5,624,640.00
TER- DES- 02	Despalme de terreno de 20cm de espesor con medios mecánicos en material tipo "B", incluye: la extracción de todas las raíces, tocones fino, apile del material, mano de obra, equipo y herramienta.	M3	504,000.00	\$0.95	\$478,800.00
TER- 04	Mejoramiento de suelo a base de tepetate y grava controlada con un desarrollo de 50 cm, compactada al 90% proctor con rodillo vibratorio, incluye: los materiales, mano de obra, herramienta y equipo necesarios para su ejecución.	M3	252000.00	\$979.68	\$246,879,360.00
TER- 07	correcta ejecución				
TER- 07	Carga a máquina de material producto del despalme, volumen medido suelto 21% abundamiento, incluye: mano de obra, equipo y herramienta.	M3	100,800.00	\$6.78	\$683,424.00
TER- 08	Carga y acarreo fuera de la obra a tiro libre de material producto de despalme 21% abundamiento, incluye: carga de material, herramienta, equipo.	M3	100,800.00	\$154.94	\$15,617,952.00
Total: TERRACERIAS					\$272,257,776.00
A01	CALLES DE RODAJE				
A0101	TERRACERIAS				
TER- 01	Trazo y nivelación del área de edificación con equipo topográfico, estableciendo ejes y referencias, incluye: materiales, mano de obra, herramienta y equipo.	M2	589,872.97	\$5.90	\$3,480,250.52
TER- 03	Formación de terraplenes, incluye: extendido del material, incorporación de agua, homogenizado, compactado en capas de 20 cm de espesor, mano de obra, maquinaria y herramienta.	M2	589,872.97	\$11.16	\$6,582,982.35
TER- DES- 02	Despalme de terreno de 20cm de espesor con medios mecánicos en material tipo "B", incluye: la extracción de todas las raíces, tocones fino, apile del material, mano de obra, equipo y herramienta.	M3	589,872.97	\$0.95	\$560,379.32
TER- 04	Mejoramiento de suelo a base de tepetate y grava controlada con un desarrollo de 50 cm, compactada al 90% proctor con rodillo vibratorio, incluye: los materiales, mano de obra, herramienta y equipo necesarios para su ejecución.	M3	294,936.48	\$979.68	\$288,943,370.73
TER- 07	correcta ejecución				
TER- 07	Carga a máquina de material producto del despalme, volumen medido suelto 21% abundamiento, incluye: mano de obra, equipo y herramienta.	M3	117,974.59	\$6.78	\$799,867.72
TER- 08	Carga y acarreo fuera de la obra a tiro libre de material producto de despalme 21% abundamiento, incluye: carga de material, herramienta, equipo.	M3	117,974.59	\$154.94	\$18,278,982.97
Total: TERRACERIAS					\$318,645,833.61

PROYECTO AEROPUERTO OJOS NEGROS, REAL DEL CASTILLO ENSENADA BAJA CALIFORNIA

A01	PLATAFORMA DE OPERACIONES TERMINAL				
A0101	TERRACERIAS				
TER-01	Trazo y nivelación del área de edificación con equipo topográfico, estableciendo ejes y referencias, incluye: materiales, mano de obra, herramienta y equipo.	M2	763,301.30	\$5.90	\$4,503,477.67
TER-03	Formación de terraplenes, incluye: extendido del material, incorporación de agua, homogenizado, compactado en capas de 20 cm de espesor, mano de obra, maquinaria y herramienta.	M2	763,301.30	\$11.16	\$8,518,442.51
TER-DES-02	Despalme de terreno de 20cm de espesor con medios mecánicos en material tipo "B", incluye: la extracción de todas las raíces, tocones fino, apile del material, mano de obra, equipo y herramienta	M3	763,301.30	\$0.95	\$725,136.24
TER-04	Mejoramiento de suelo a base de tepetate y grava controlada con un desarrollo de 50 cm, compactada al 90% proctor con rodillo vibratorio, incluye: los materiales, mano de obra, herramienta y equipo necesarios para su ejecución.	M3	381,650.65	\$979.68	\$373,895,508.79
TER-07	Carga a máquina de material producto del despalme, volumen medido suelto 21% abundamiento, incluye: mano de obra, equipo y herramienta	M3	152,660.26	\$6.78	\$1,035,036.56
TER-08	Carga y acarreo fuera de la obra a tiro libre de material producto de despalme 21% abundamiento. incluye: carga de material, herramienta, equipo	M3	152,660.26	\$154.94	\$23,653,180.68
Total: TERRACERIAS					\$412,330,782.45

A01	PLATAF. DE OPERACIONES ZONA DE CARGA				
A0101	TERRACERIAS				
TER-01	Trazo y nivelación del área de edificación con equipo topográfico, estableciendo ejes y referencias, incluye: materiales, mano de obra, herramienta y equipo.	M2	422,504.95	\$5.90	\$2,492,779.21
TER-03	Formación de terraplenes, incluye: extendido del material, incorporación de agua, homogenizado, compactado en capas de 20 cm de espesor, mano de obra, maquinaria y herramienta.	M2	422,504.95	\$11.16	\$4,715,155.24
TER-DES-02	Despalme de terreno de 20cm de espesor con medios mecánicos en material tipo "B", incluye: la extracción de todas las raíces, tocones fino, apile del material, mano de obra, equipo y herramienta	M3	422,504.95	\$0.95	\$401,379.70
TER-04	Mejoramiento de suelo a base de tepetate y grava controlada con un desarrollo de 50 cm, compactada al 90% proctor con rodillo vibratorio, incluye: los materiales, mano de obra, herramienta y equipo necesarios para su ejecución.	M3	211,252.47	\$979.68	\$206,959,819.81
TER-07	Carga a máquina de material producto del despalme, volumen medido suelto 21% abundamiento, incluye: mano de obra, equipo y herramienta	M3	84,500.99	\$6.78	\$572,916.71
TER-08	Carga y acarreo fuera de la obra a tiro libre de material producto de despalme 21% abundamiento. incluye: carga de material, herramienta, equipo	M3	84,500.99	\$154.94	\$13,092,583.39
Total: TERRACERIAS					\$228,234,634.06

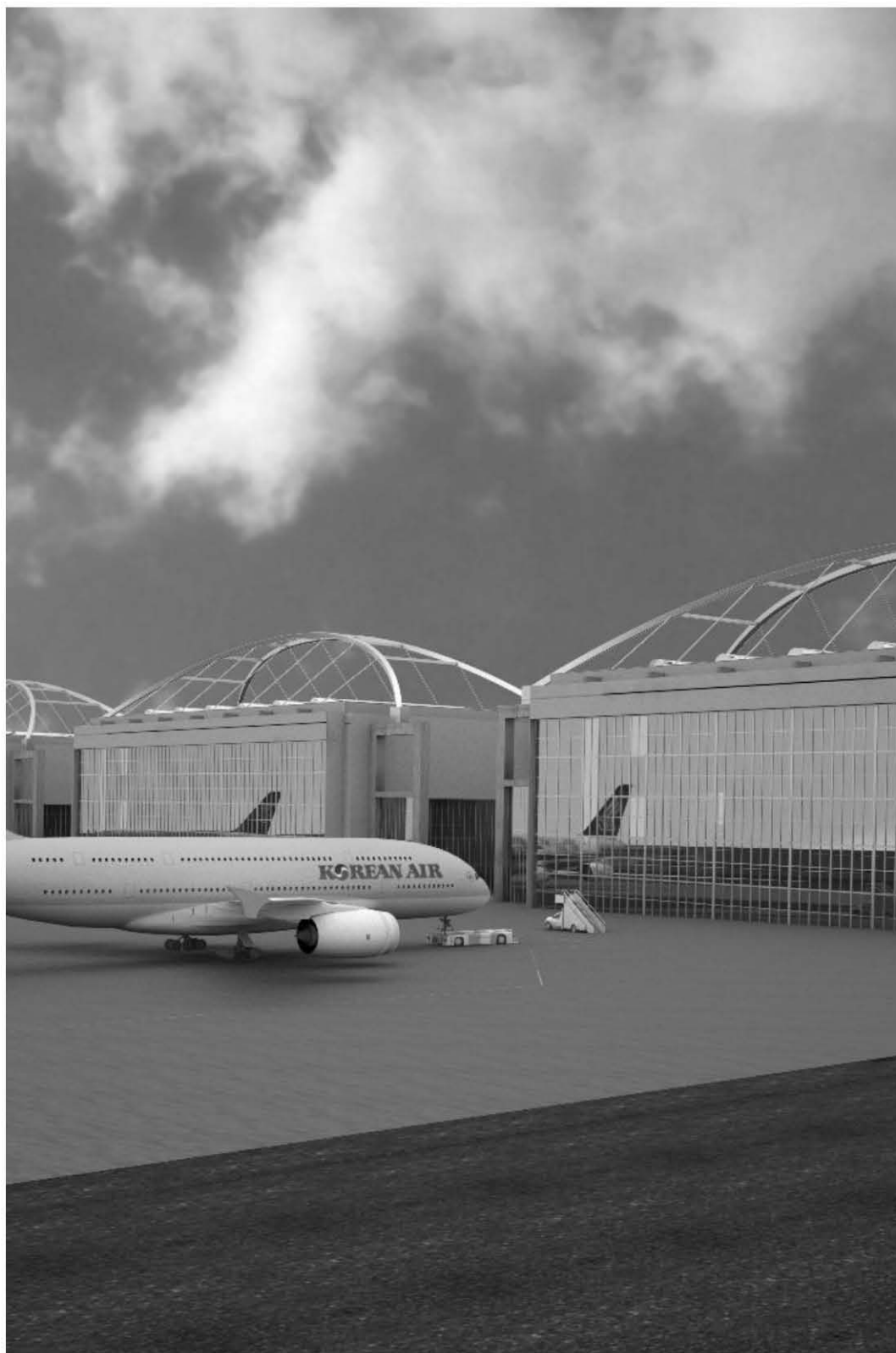
A01	PLATAF. DE OPERACIONES ZONA DE HANGARES				
A0101	TERRACERIAS				
TER-01	Trazo y nivelación del área de edificación con equipo topográfico, estableciendo ejes y referencias, incluye: materiales, mano de obra, herramienta y equipo.	M2	323,371.51	\$5.90	\$1,907,891.91
TER-03	Formación de terraplenes, incluye: extendido del material, incorporación de agua, homogenizado, compactado en capas de 20 cm de espesor, mano de obra, maquinaria y herramienta.	M2	323,371.51	\$11.16	\$3,608,826.05
TER-DES-02	Despalme de terreno de 20cm de espesor con medios mecánicos en material tipo "B", incluye: la extracción de todas las raíces, tocones fino, apile del material, mano de obra, equipo y herramienta	M3	323,371.51	\$0.95	\$307,202.93
TER-04	Mejoramiento de suelo a base de tepetate y grava controlada con un desarrollo de 50 cm, compactada al 90% proctor con rodillo vibratorio, incluye: los materiales, mano de obra, herramienta y equipo necesarios para su ejecución.	M3	161,685.76	\$979.68	\$158,400,300.46
TER-07	Carga a máquina de material producto del despalme, volumen medido suelto 21% abundamiento, incluye: mano de obra, equipo y herramienta	M3	64,674.30	\$6.78	\$438,491.75
TER-08	Carga y acarreo fuera de la obra a tiro libre de material producto de despalme 21% abundamiento. incluye: carga de material, herramienta, equipo	M3	64,674.30	\$154.94	\$10,020,636.04
Total: TERRACERIAS					\$174,683,349.15

A01	PLATAF. DE OPERACIONES AVIACIÓN GENERAL				
A0101	TERRACERIAS				
TER-01	Trazo y nivelación del área de edificación con equipo topográfico, estableciendo ejes y referencias, incluye: materiales, mano de obra, herramienta y equipo.	M2	59,914.97	\$5.90	\$353,498.32
TER-03	Formación de terraplenes, incluye: extendido del material, incorporación de agua, homogenizado, compactado en capas de 20 cm de espesor, mano de obra, maquinaria y herramienta.	M2	59,914.97	\$11.16	\$668,651.07
TER-DES-02	Despalme de terreno de 20 cm de espesor con medios mecánicos en material tipo "B", incluye: la extracción de todas las raíces, tocónes fino, apile del material, mano de obra, equipo y herramienta.	M3	59,914.97	\$0.95	\$56,919.22
TER-04	Mejoramiento de suelo a base de tepetate y grava controlada con un desarrollo de 50 cm, compactada al 90% proctor con rodillo vibratorio, incluye: los materiales, mano de obra, herramienta y equipo necesarios para su ejecución.	M3	29,957.48	\$979.68	\$29,348,744.01
TER-07	Carga a máquina de material producto del despalme, volumen medido suelto 21% abundamiento, incluye: mano de obra, equipo y herramienta.	M3	11,982.99	\$6.78	\$81,244.67
TER-08	Carga y acarreo fuera de la obra a tiro libre de material producto de despalme 21% abundamiento, incluye: carga de material, herramienta, equipo.	M3	11,982.99	\$154.94	\$1,856,644.47
Total: TERRACERIAS					\$32,365,701.76
A02	CONCRETO PISTAS				
B010201	PISTAS				
EST-03	PLANTILLA DE e=5cm, DE CONCRETO POBRE f'c=100 kg/cm2	M2	504,000.00	\$89.50	\$45,108,000.00
EST-04	CONCRETO CLASE I, f'c=350kg/cm2, EN PISTA	M3	126,000.00	\$2,322.00	\$292,572,000.00
	ACERO DE REFUERZO fy=4200 kg/cm2, EN ARMADO DE PISTA	KG	11,000,000.00	\$19.00	\$209,000,000.00
Total: CONCRETO EN PISTAS					\$546,680,000.00
	CONCRETO CALLES DE RODAJE				
B010209	PLANTILLA DE e=5cm, DE CONCRETO POBRE f'c=100 kg/cm2	M2	589,872.97	\$89.50	\$52,793,630.82
EST-03	CONCRETO CLASE I, f'c=350kg/cm2, EN LOSA DE CALLES DE RODAJE	M3	147,468.00	\$2,322.00	\$342,420,696.00
EST-04-1	ACERO DE REFUERZO fy=4200 kg/cm2, EN LOSA DE CALLES DE RODAJE	KG	12,387.33	\$19.00	\$235,359.27
EST-06	LOSA DE CALLES DE RODAJE				
Total: CONCRETO EN CALLES DE RODAJE					\$395,449,686.09
	CONCRETO PLATAFORMA DE OPERACIONES TERMINAL				
B01020A	PLANTILLA DE e=5cm, DE CONCRETO POBRE f'c=100 kg/cm2	M2	763,301.30	\$89.50	\$68,315,466.35
EST-03	CONCRETO CLASE I, f'c=350kg/cm2, EN LOSA DE PLATAFORMA	M3	190,825.32	\$2,322.00	\$443,096,393.04
EST-04-1	ACERO DE REFUERZO fy=4200 kg/cm2, EN LOSA DE PLATAFORMA	KG	16,029.32	\$19.00	\$304,557.08
EST-13	DE PLATAFORMA				
Total: PLATAFORMA DE OPERACIONES TERMINAL					\$511,716,416.47
	PLATAF. DE OPERACIONES ZONA DE CARGA				
B01020B	PLANTILLA DE e=5cm, DE CONCRETO POBRE f'c=100 kg/cm2	M2	422,504.95	\$89.50	\$37,814,193.03
EST-03	CONCRETO CLASE I, f'c=350kg/cm2, EN LOSA DE PLATAFORMA	M3	105,626.24	\$1,940.73	\$204,992,012.76
EST-04-1	ACERO DE REFUERZO fy=4200 kg/cm2, EN LOSA DE PLATAFORMA	KG	8,872.6	\$19.00	\$168,579.40
EST-13	DE PLATAFORMA				
Total: CONCRETO PLATAFORMA DE OPERACIONES ZONA DE CARGA					\$242,974,785.18
	PLATAFORMA DE OPERACIONES ZONA DE HANGARES				
B01020C	PLANTILLA DE e=5cm, DE CONCRETO POBRE f'c=100 kg/cm2	M2	32,337.151	\$89.50	\$2,891,750.15
EST-03	CONCRETO CLASE I, f'c=350kg/cm2, EN CIMENTACIÓN	M3	80,842.87	\$1,940.73	\$156,894,183.10
EST-04	ACERO DE REFUERZO fy=4200 kg/cm2, EN LOSA DE PLATAFORMA	KG	6,790.8	\$19.00	\$129,025.20
EST-06	DE PLATAFORMA				
Total: CONCRETO PLATAFORMA DE OPERACIONES ZONA DE HANGARES					\$185,964,958.44
	CONCRETO PLATAF. DE OPERACIONES ZONA DE AVIACIÓN GENERAL				
B01020D	PLANTILLA DE e=5cm, DE CONCRETO POBRE f'c=100 kg/cm2	M2	5,9914.97	\$89.50	\$5,362,389.82
MCONT03	CONCRETO CLASE I, f'c=350kg/cm2, EN LOSA DE PLATAFORMA	M3	14,978.74	\$1,940.73	\$29,069,690.08
MCONT04	ACERO DE REFUERZO fy=4200 kg/cm2 EN LOSA DE PLATAFORMA	KG	1,258.21	\$19.00	\$23,905.99
MCONT06	DE PLATAFORMA				
Total: CONCRETO PLATAF. DE OPERACIONES ZONA DE AVIACIÓN GENERAL					\$1,917,083.95

No.	PARTIDA	% del CD	Costo Directo por m²	P.U. por m², incluye 28% de indirectos +utilidad	% Inflación 2016-2019, datos INEGI 16%	P.U. por m², incluye 28% de indirectos +utilidad actualizado al 2019
1	CIMENTACIÓN	3.73	524.22	671.00	107.36	778.36
2	ESTRUCTURA	15.07	2,115.48	2,707.81	433.25	3,141.06
3	FACHADAS Y TECHADOS	12.7	1,782.57	2,281.68	365.07	2,646.75
4	ALBAÑILERÍA Y ACABADOS	26.63	3,738.50	4,785.27	765.64	5,550.91
5	OBRAS EXTERIORES	0	0.00	0.00	0.00	0.00
6	INST. HIDRÁULICA Y SANITARIA	4.34	609.63	780.33	124.85	905.18
7	INST. ELÉCTRICA	6	842.06	1,077.84	172.45	1,250.29
8	INST. ESPECIALES	31.52	4,425.19	5,664.24	906.28	6,570.52
	TOTAL	99.99	14,037.65	17,968.17	2,874.91	20,843.08
	AVENIDA DE 38 M CON ILUMINACIÓN		320.09	409.71	65.55	475.26
	ESTACIONAMIENTO DESCUBIERTO		523.49	670.06	107.21	777.27
	ESTACIONAMIENTO EN EDIFICIO		2,987.66	3,824.20	611.87	4,436.07
	NAVE INDUSTRIAL PESADA		3,699.17	4,734.93	757.59	5,492.52
	NAVE INDUSTRIAL MEDIANA		2,896.60	3,707.64	593.22	4,300.86
	CLINICA		4,580.30	5,862.78	938.04	6,800.82

Tabla de elaboración propia, con apoyo de datos del Instituto Mexicano de Ingeniería de Costos 2016, con actualización con datos de inflación del INEGI del 2019. Datos recuperados en: <https://imic.mx/libro-pmtcs.html>, <https://www.inegi.org.mx/app/indicesdeprecios/CalculadoraInflacion.aspx>

Código	Concepto	Unidad	Cantidad	M² CD ACTUALIZADO 16%INFLACIÓN	COSTO DIRECTO		P.U. por m², incluye 28% de indirectos utilidad	Importe	%
	Pistas de aterrizaje y despegue	m²	504,000.00	\$1,594.21	\$803,481,840.00	\$446.38	\$2,040.59	\$1,028,456,755.20	15.56%
	Calles de rodaje	m²	589,872.97	\$1,210.59	\$714,094,318.75	\$338.97	\$1,549.66	\$914,040,728.00	13.83%
	Plataforma de operaciones terminal	m²	715,023.34	\$1,210.60	\$865,607,255.40	\$338.97	\$1,549.67	\$1,107,977,286.92	16.77%
	Plataforma de operaciones zona de carga	m²	422,504.95	\$1,115.27	\$471,207,095.59	\$312.28	\$1,427.55	\$603,145,082.35	9.13%
	Plataforma de operaciones zona de hangares	m²	323,371.51	\$1,115.27	\$360,646,543.96	\$312.28	\$1,427.55	\$461,627,576.27	6.99%
	Plataforma de operaciones aviación general	m²	59,914.97	\$670.00	\$40,143,029.90	\$187.60	\$857.60	\$51,383,078.27	0.78%
	Edificio terminal	m²	48,277.96	\$16,283.67	\$786,142,562.03	\$4,559.43	\$20,843.10	\$1,006,262,479.39	15.23%
	Edificio de rescate y control de incendios	m²	1,000.00	\$5,313.15	\$5,313,148.00	\$1,487.68	\$6,800.83	\$6,800,829.44	0.10%
	Hangares	m²	79,501.13	\$4,291.04	\$341,142,306.27	\$1,201.49	\$5,492.53	\$436,662,152.03	6.61%
	Bodegas de aduana zona de carga	m²	34,200.00	\$3,360.06	\$114,913,915.20	\$940.82	\$4,300.87	\$147,089,811.46	2.23%
	Torre de control	m²	5,000.00	\$16,283.67	\$81,418,370.00	\$4,559.43	\$20,843.10	\$104,215,513.60	1.58%
	Estacionamiento terminal	m²	111,084.27	\$3,465.69	\$384,983,154.93	\$970.39	\$4,436.08	\$492,778,438.30	7.46%
	Estacionamientos	m²	202,508.51	\$607.25	\$122,972,968.68	\$170.03	\$777.28	\$157,405,399.92	2.38%
	Calles de servicio para ingreso	m²	188,719.12	\$371.30	\$70,072,239.62	\$109.97	\$475.27	\$89,692,466.71	1.36%
	COSTO TOTAL				\$5,162,138,748.33			\$6,607,537,597.86	100.00%



CAPÍTULO VII

RENDERS DEL PROYECTO



Universidad Nacional
Autónoma de México



UNAM – Dirección General de Bibliotecas

Tesis Digitales

Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©

PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.



Vista general del aeropuerto



Acceso principal al aeropuerto, fachada principal de la terminal



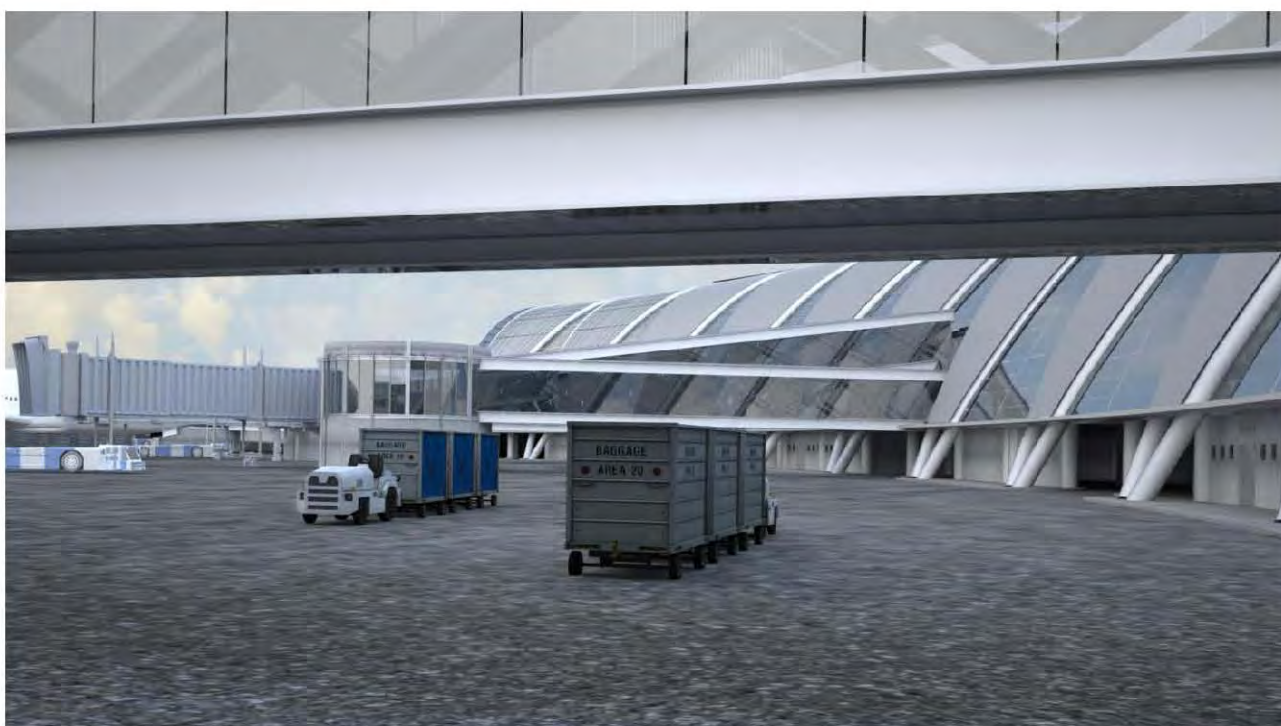
Nivel de salidas y puente de acceso peatonal a terminal aérea



Nivel de Llegadas



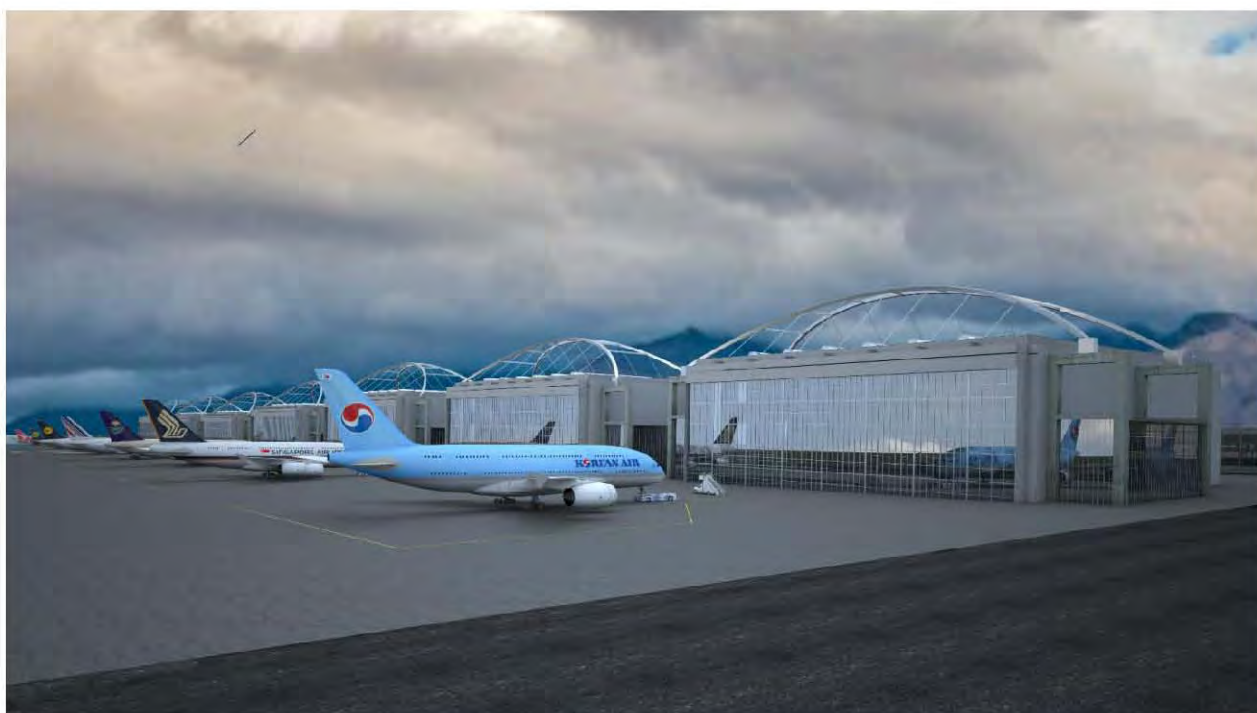
Vista de terminal y plataforma de operaciones



Movimiento de equipaje en plataforma de operaciones



Vista de terminal desde plataforma de aviación general



Zona de Hangares



Vista plataforma de zona de carga



Vista desde plataforma de operaciones de terminal

Conclusiones

El crecimiento económico de Baja California con respecto a muchos estados de la República ha sido notable durante los últimos años, todo se debe a la cercanía con los Estados Unidos y al mismo tiempo ser uno de los principales pasos fronterizos de la frontera norte del país, gracias a su excelente situación geográfica, los municipios de Tijuana y Ensenada, han sido los principales desarrolladores de la industria manufacturera, la cual ha tenido una gran demanda a nivel internacional, a este factor geográfico y económico se le suma las riquezas naturales con las que cuenta, mismas que la industria turística ha aprovechado para tener un crecimiento y desarrollo considerable, donde se tiene una gran demanda del turismo nacional e internacional.

Podemos ver que ante estos factores económicos, la situación de la infraestructura aeroportuaria, ya se encuentra en una situación donde las instalaciones de los 2 principales aeropuertos de la región, que son Tijuana y Mexicali ya son insuficientes y que la opción más satisfactoria para mitigar la demanda aeroportuaria, es la construcción de otro aeropuerto en el municipio de Ensenada, donde principalmente la demanda turística y comercial lo requieren. El aeropuerto es una obra de infraestructura, que siempre tiene el objetivo del beneficio para cualquier población cercana en donde se realizan, en este sentido el aeropuerto de Ojos Negros no es nada diferente a este fin, no solo pretende beneficiar a las poblaciones cercanas, sino también tener un gran impacto económico y social a nivel estatal y de esta manera obtener beneficios a nivel nacional.

Con este trabajo, pude notar que el trabajo de investigación para el diseño y construcción de un aeropuerto lleva mucho tiempo realizar, es un tema muy complejo, donde cada parte y cada edificio tiene objetivos de funcionamiento que siempre están ligados con la seguridad tanto del usuario como de las personas que los operan y donde la parte de su ubicación geográfica y todos los factores naturales y vías de comunicación deben ser considerados para ejercer el menor impacto al ambiente en los lugares donde se construyen.

Como reflexión y conocimientos que he adquirido durante todo el desarrollo de la presente investigación y que esto ha sucedido casi a la par de la construcción y toda la problemática del Nuevo Aeropuerto Internacional de la Ciudad de México ubicado en Texcoco y la construcción del aeropuerto en la base aérea de Santa Lucía, pude observar gran parte de esta problemática, principalmente en la parte técnica, como los patrones de vuelo y operativos de las aeronaves militares de las civiles que son muy diferentes, los aciertos y los errores de los 2 proyectos, como factores de ubicación, impacto ambiental y sus soluciones, vías de comunicación y factibilidad del proyecto desde el aspecto de impacto económico en la operatividad de las aerolíneas y el impacto social en las 2 opciones de ubicación de cada uno de los aeropuertos.



Universidad Nacional
Autónoma de México



UNAM – Dirección General de Bibliotecas

Tesis Digitales

Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©

PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

Bibliografía

- (COPLADE), C. D. (2017). Anuario estadístico y geográfico de Baja California 2017. Mexicali Baja California: Gobierno del Estado de Baja California y el Comité de Planeación para el Desarrollo del Estado (COPLADE).
- (INEGI), E. G. (2016). Anuario estadístico y geográfico de Baja California 2016. Mexicali Baja California: Gobierno del Estado de Baja California y el Comité de Planeación para el Desarrollo del Estado (COPLADE).
- A.C., C. T. (2013). LINEAS DE ACCIÓN PARA RECARGA DEL ACUIFERO 028 OJOS NEGROS, MEDIANTE PRESAS SUBVALVEAS. Ejido Real del Castillo Ensenada Baja California: Comité Técnico de Aguas Subterráneas del Acuífero de Ojos Negros A.C.
- California, G. d. (Marzo de 2012). <http://www.sidue.gob.mx/Programas.aspx>.
- California, G. d. (2016). Infraestructura para la competitividad y el desarrollo. Mexicali Baja California: Gobierno de Baja California.
- Calvo, H. N. (2011). EVOLUCIÓN HISTÓRICA DE LOS AEROPUERTOS APLICACIÓN DEL PMBOK PARA EL PROJECT MANAGEMENT DE NUEVAS INFRAESTRUCTURAS AEROPORTUARIAS. Valencia, Valencia, España.
- Comité de Planeación para el Desarrollo del Estado (COPLADE). (2015). Boletín Demográfico. Mexicali Baja California: Publicación electrónica del Comité de Planeación para el Desarrollo del Estado (COPLADE).
- Dirección General de Planeación de la SCT. (s.f.).
- Foster, N. 1. (2010). Beijing International Airport. Munich: Prestel.
- Gobierno Municipal de Ensenada. (2006). PROGRAMA SECTORIAL DE DESARROLLO URBANO -TURÍSTICO DE LOS VALLES VITIVINÍCOLAS DE LA ZONA NORTE DEL MUNICIPIO DE ENSENADA (REGIÓN DEL VINO), B.C. Ensenada Baja California: Gobierno Municipal de Ensenada.
- Jodidio, P. (2014). Shenzhen Bao'an International Airport Terminal 3. New York: Rizzoli International Publications.
- México, G. d. (2006). PROYECTO DE NORMA MEXICANA PROY-NMX-R-050-SCFI-2005, ACCESIBILIDAD DE LAS PERSONAS CON DISCAPACIDAD A ESPACIOS CONSTRUIDOS DE SERVICIO AL PÚBLICO- ESPECIFICACIONES DE SEGURIDAD. Méxicop D.F.: Diario oficial de la federación.
- Organización de Aviación Civil Internacional. (2009). Anexo 14 al Convenio sobre Aviación Civil Internacional, Aeródromos, Volumen I Diseño y operaciones de Aeródromos. Montreal Canadá, Canadá: Organización de Aviación Civil Internacional.



Universidad Nacional
Autónoma de México



UNAM – Dirección General de Bibliotecas

Tesis Digitales

Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©

PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

Organización de Aviación Civil Internacional. (Julio de 2009). Anexo 14 Vol. I, Diseño y operaciones de aeródromos (Quinta ed.). Montréal, Canada: Organización de Aviación Civil Internacional.

Secretaría de Comunicaciones y transportes. (2017).
http://www.sct.gob.mx/fileadmin/DireccionesGrales/DGP/estadistica/Anuarios/ANUARIO_2017.pdf.

Secretaría de Infraestructura y Desarrollo Urbano del Estado. (2012). Programa de Ordenamiento Zona Metropolitana Tijuana-Tecate-Playas de Rosarito-Ensenada. Mexicali Baja California: Gobierno del Estado de Baja California.

Secretaría de Obras y Servicios. (2011). NORMA TÉCNICA COMPLEMENTARIA PARA EL PROYECTO ARQUITECTÓNICO 1.2. ESTACIONAMIENTOS. Ciudad de México: Secretaría de Obras y Servicios.

Social, I. M. (2009). Criterios para la accesibilidad de las personas con discapacidad. México D.F.: Instituto Mexicano del Seguro Social.

Transportes, S. d. (2017). Anuario Estadístico, sector Comunicaciones y Transportes. CDMX: Dirección General de Comunicación Social.

transportes, S. d. (s.f.). Anuario Estadístico.

Urbano, S. d. (2013). Plan Estratégico de Baja California 2013-2019. Gobierno de Baja California.

(California, <http://www.sidue.gob.mx/Programas.aspx>, 2012)

(Transportes, 2017) (Organización de Aviación Civil Internacional, 200)

(Arnal Simón & Betancourt Suárez, Reglamento de construcciones para el Distrito Federal, 2017)